Annales Mycologici

Editi in notitiam Scientiae Mycologicae Universalis

Vol. V. | No. 5. | Oktober 1907.

Die Vertreter der Gattung Sphacelotheca de By. auf den Polygonum-Arten.

Von H. C. Schellenberg, Zürich.

(Mit Tafel IX.)

Im Jahre 1884 hat de Bary[1]) die Gattung *Sphacelotheca* von *Ustilago* abgetrennt. Als Hauptargument für diese Trennung führt de Bary bei *Sphacelotheca* das Vorkommen von sterilen Hyphen an, die in der Mitte des Sporenlagers zu einer kleinen Säule, der Columella, dicht verflochten sind und nicht zur Sporenbildung aufgebraucht werden. Im Gegensatz dazu werden bei der Gattung *Ustilago* alle Hyphen zur Sporenbildung aufgebraucht.

Die einzige Spezies, die de Bary zu dieser Gattung stellte, war *Sphacelotheca Hydropiperis* de By., früher als *Ustilago Hydropiperis* Schroeter oder als *Ustilago Candollei* Tulasne bezeichnet. Als Nährpflanzen dieses Pilzes finden sich in Schröter's[2]) Kryptogamenflora von Schlesien neben *Polygonum Hydropiper* noch *P. Persicaria*, *P. mite*, *P. minus* und *P. Bistorta* angegeben. Seitdem ist der Pilz noch auf einigen anderen Vertretern der Gattung *Polygonum* gefunden worden, so von Clinton[3]) auf *Polygonum acre* und *P. sagittatum* und ferner von verschiedenen Autoren auf *Polygonum viviparum* und *alpinum*.

[1]) de Bary, Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, 1884, p. 187.

[2]) J. Schroeter, Kryptogamenflora von Schlesien, p. 275.

[3]) G. P. Clinton, North American Ustilagineae in Proceedings of the Boston Society of Natural History 1904.

Clinton hat bei der Bearbeitung der nordamerikanischen Brandpilze von *Sphacelotheca Hydropiperis* eine neue Varietät aufgestellt, die auf *Polygonum bistortoides* im Staate Wyoming und Washington aufgefunden wurde. Diese Varietät unterscheidet sich, wie Clinton angibt, durch etwas kleinere und etwas heller gefärbte Sporen von der typischen von de Bary beschriebenen Form. Er bezeichnet sie als var. *borealis* Clinton. Die Nährpflanze *Polygonum bistortoides* ist nach dem Index Kewensis aber identisch mit *P. Bistorta* der alten Welt.

Bevor mir die Clinton'sche Arbeit zu Gesicht kam, kannte ich bereits auch den in Frage stehenden Pilz von *Polygonum Bistorta* von einem Standorte der Alpen bei Davos 1800 m. Die etwas kleineren Sporen waren mir ebenfalls aufgefallen und, um den Pilz mit einem typischen Exemplar von *Sphacelotheca Hydropiperis* zu vergleichen, bat ich meinen Freund E. Jahn um Vergleichsmaterial, der mir den Pilz auf *Polygonum Hydropiper* aus dem Grunewald bei Berlin zustellte. Seitdem habe ich diesen Pilz verschiedentlich vom gleichen Standort bei Davos wieder gesammelt und weiter beobachtet. Es ist eine gute Spezies, die von *Sphacelotheca Hydropiperis* de By. zu trennen ist. Desgleichen hat sich ergeben, daß der Pilz auf *Polygonum viviparum* eine *Sphacelotheca* ist, die verschieden ist vom Vertreter auf *P. Bistorta* und von *Sph. Hydropiperis* de By. Auf *Polygonum alpinum* habe ich noch eine weitere *Sphacelotheca* gesehen, von der ich vermute, daß sie früher mit einem anderen Brandpilz verwechselt wurde.

1. **Sphacelotheca borealis** (Clinton) Schellenberg.

Der Pilz zerstört die Fruchtknoten und Fruchtkapseln von *Polygonum Bistorta* L. In dem Blütenstand einer Pflanze werden die sämtlichen Blüten ergriffen und in den alljährlich neu erzeugten Blütentrieben, die aus dem Rhizom einer Pflanze hervorsprossen, tritt die Krankheit regelmäßig alle Jahre auf. Einzelne besonders bezeichnete erkrankte Stöcke zeigten auch das folgende Jahr wieder die Krankheit in den Blütentrieben. Damit ist bewiesen, daß das Brandpilzmycel im Rhizom ausdauert und jeweils nur in die frischen Triebe einwandert. Dieses Verhalten ist besonders bemerkenswert, weil die Wirtpflanzen von *Sphacelotheca Hydropiperis* de By., soweit ich sie kenne, alle einjährig sind und der Brandpilz somit alle Jahre frisch infizieren muß. Das Mycel ist somit nur einjährig bei *Sph. Hydropiperis* de By.; mehrjährig bei *Sph. borealis* und, wie ich auch beifügen will, bei *Sph. Polygoni-vivipari.*

Die Blüten der erkrankten Exemplare von *Polygonum Bistorta* unterscheiden sich anfänglich kaum von gesunden Blüten. Kelch, Blumenkrone und Antheren entwickeln sich ganz normal bis zum Moment des Aufblühens und man erkennt die kranken Exemplare kaum von den gesunden in diesem Zustand. Der Fruchtknoten schwillt dagegen etwas stärker und frühzeitiger an als bei den normalen Blüten. Er erreicht

zur Blütezeit das $1^1/_2$—2fache der Größe der ausgebildeten gesunden Fruchtkapsel. Im Stadium der Blütenentfaltung reißt dieser angeschwollene Fruchtknoten dann auf, um die Sporen austreten zu lassen. Das Öffnen der Fruchtkapsel geschieht, wie ich besonders hervorheben will, durch Aufreißen von der Spitze der Sporenkapsel her in Längsrissen (Fig. 2 und 3). Ein kräftiges Umbiegen der Ränder der Fruchtkapsel tritt nicht in dem Maße ein, wie es de Bary für *Sph. Hydropiperis* beschreibt. Die Zeit der Sporenausstreuung für die *Sph. borealis* ist somit die Blütezeit der Wirtpflanze.

Das Sporenpulver ist braunviolett. Die Sporen sind unregelmäßig gegenseitig etwas abgeplattet kugelig oder etwas länglich, im Durchschnitt 10—16 (13) μ lang, wobei einzelne bis 20 μ Größe erreichen. Die Membran ist nur ganz schwach granuliert (Fig. 4), oft glatt erscheinend, von braunvioletter Färbung; im Innern heben sich gewöhnlich zwei oder drei Öltröpfchen scharf ab. Die Sporen lösen sich einzeln los, seltener sind mehrere miteinander verklebt.

Von der Fruchtbasis erhebt sich eine kleine Columella, die bei der Sporenbildung nicht aufgebraucht wird. Sie ist säulenförmig und reicht fast bis zur Spitze der Fruchtkapsel (Fig. 1). Auf Querschnitten zeigt sie im zentralen Teil noch die Gefäße des Gefäßbündels und einige Reste der parenchymatischen Zellen des Bündels. Der größere Teil der Columella besteht aber aus Teilen des Pilzes, die im zentralen Teil ein pseudoparenchymatisches Gewebe bilden, an der Peripherie Sporenstruktur mit gelatinös verquellenden Membranen angenommen haben. An der Basis der Columella geht dieses Pilzgewebe auf die Seitenwand über, indem die gleichen Schichten sich zeigen, nur in etwas schwächerer Ausbildung, als auf der zentralen Columella. Es besteht hier somit eine ganze Auskleidung der Sporenkapsel mit sterilen Hyphen in ganz ähnlicher Weise wie es de Bary für *Sphacelotheca Hydropiperis* beschreibt.

Die Keimung der Sporen erfolgt sofort nach dem Öffnen der kranken Fruchtkapsel. Nach zwei Monate langer trockener Aufbewahrung trat die Keimung nicht mehr ein. Es tritt aus der Spore ein dicker Promycelfaden aus, der meist eine Länge von 40 μ erreicht und zwei bis drei Querwände zeigt. Das Auswachsen der Promycelien in lange Fäden habe ich nicht beobachtet. Es schließt stets mit Conidienbildung ab. Man findet dagegen häufig das Loslösen der ganzen Promycelien von den gekeimten Sporen.

Die Conidienbildung tritt sowohl endständig als an den Querwänden sehr reichlich auf und die einzelnen Conidien stehen sehr oft kranzförmig an den Querwänden der Promycelien ab (Fig. 5—11). Auch losgelöste Conidien sprossen in Nährlösung leicht aus und bilden sproßhefeartige Verbände (Fig. 12). Eine Kopulation der einzelnen Conidien konnte ich nicht beobachten.

Vergleicht man damit die von Brefeld[1]) beschriebene Keimung der Sporen von *Sphacelotheca Hydropiperis*, dessen Material von *Polygonum Hydropiper* herstammte, so bemerkt man ganz wesentliche Differenzen. *Sph. borealis* keimt sofort; *Sph. Hydropiperis* erst nach einer Ruheperiode. Dementsprechend ist das Aufspringen der Sporen ein anderes. Bei *Sph. Hydropiperis* öffnet sich die Spore durch weite Längsrisse; bei *Sph. borealis* hingegen findet nur eine kleine Rißbildung statt. Der Typus der Promycel- und Conidienbildung ist ferner verschieden. Bei *Sph. borealis* ist das Promycel im Verhältnis zur Spore dicker als bei *Sph. Hydropiperis*. Es findet keine Zuspitzung gegen das Ende statt. Die Conidienbildung findet bei *Sph. borealis* kranzförmig reichlich an den Querwänden statt, wobei die einzelnen Conidien sich nicht so leicht loslösen wie *Sph. Hydropiperis*. In der Conidiengröße und im Verhalten der Conidien dagegen herrscht gute Übereinstimmung. Die Differenzen in der Keimung zwischen beiden Pilzen sind aber groß und auffallend genug, um die Lostrennung der Spezies zu rechtfertigen.

2. **Sphacelotheca Polygoni-vivipari** Schellenberg.

Auf *Polygonum viviparum* wird das Vorkommen von *Sphacelotheca Hydropiperis* verschiedentlich angegeben, so von Clinton,[2]) Rostrup,[3]) Winter.[4]) Der Pilz ist im Alpengebiet ziemlich häufig. Er zerstört die Bulbillen-Anlage in der ganzen Ähre der befallenen Pflanze. Alle aus dem gleichen Wurzelstock heraustretenden Ähren sind jeweils befallen. Das Brandpilzmycel muß in dem Wurzelstock überwintern, denn unmittelbar nach der Schneeschmelze zeigen auch die heraustretenden Blütentriebe bei genauer Untersuchung die Erkrankung. Nach allen Verhältnissen ist aber zu schließen, daß der Pilz auch mehrere Jahre im Stock perenniert und alle Jahre die neuen erkrankten Triebe an dem betreffenden Stock erzeugt.

Der Pilz ist aber auch deswegen besonders interessant, weil er die Bulbillen zerstört, die an Stelle von Blüten und Früchten gebildet werden. Das mag der Grund sein, warum der Pilz früher mit *Ustilago Bistortarum* vereinigt wurde und Trelease[5]) sogar neuerdings für diesen Pilz die Varietät *Ustilago Bistortarum* var. *inflorescentiae* aufgestellt hat.

Man kann bei oberflächlicher Untersuchung allerdings leicht die sehr kleine Columella übersehen, die sich an der Basis der zerstörten Bulbille vorfindet; die genaue Untersuchung der Sporenkapsel läßt hingegen keinen

---

[1]) O. Brefeld, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mycologie Heft XII, p. 142 u. 143. 1895.

[2]) Clinton, North American Ustilagineae.

[3]) Rostrup, Fungi collected by H. G. Simmons on the 2nd Norwegian Polar Expedition 1898—1902. Videnskabs-Selskabet i Kristiania 1906.

[4]) Winter, Kryptogamenflora von Deutschland usw.

[5]) Zitiert nach Clinton, North American Ustilagineae, p. 383.

Zweifel darüber aufkommen, daß eine Columella in jedem Falle vorhanden ist und der Pilz somit zur Gattung *Sphacelotheca* gehört.

Um über die Bildung der Sporenkapsel sich zu orientieren, ist die Untersuchung einer intakten Bulbille notwendig. Das eigentliche die Reservestoffe führende Gewebe gehört der Blütenachse an, die fleischig aufgetrieben ist. Die metamorphen Blätter der Blüte sitzen dieser knollenförmigen Verdickung als kleines Hütchen auf und sind klein rückgebildet (Fig. 18). Das Hochblatt der Blüte stützt die Bulbille im Blütenstand, und an der Basis der Bulbille findet man die intakten unveränderten Perigonblätter (Fig. 13). Es ist nun bemerkenswert, daß der Brandpilz in dem knollenartig verdickten Teil der Blütenachse die Sporenkapsel bildet. Die im Innern normalerweise gespeicherten Reservestoffe werden für die Sporenbildung aufgebraucht. Das zentral gelegene Gefäßbündel wird zur Columella umgewandelt, indem hier die Hyphen das Gefäßbündel umkleiden. Wie bei *Sph. borealis* findet man im Zentrum die Gefäße und die Reste der zerstörten Parenchymzellen (Fig. 30). Der zentral gelegene Teil des Pilzes nimmt pseudoparenchymatischen Charakter an, und an der Peripherie sieht man unvollständig ausgebildete Sporen mit verquellten Membranen (Fig. 30). Dieses Pilzgewebe geht auch in dünner Schicht auf die äußere Fruchtwand über, wo die gleichen Schichten nur in schwächerer Ausbildung sich vorfinden (Fig. 29).

Die Columella ist bei *Polygonum viviparum* ein feines Säulchen, das nicht bis zur oberen Spitze der Brandkapsel reicht, sondern nur etwa die Hälfte der Länge derselben hat und sich darin von *Sph. borealis* unterscheidet (Fig. 17, 19).

Die metamorphen Blätter der Bulbille werden von dem Brandpilz nicht verändert; ebenso stehen die Perigonblätter unverändert an der Basis der Brandkapsel (Fig. 19).

Im Gegensatz zu *Sph. borealis* geschieht das Aufreißen der Sporenkapsel stets durch einen unregelmäßigen Querriß, der etwa in der Mitte der Brandkapsel sich bildet (Fig. 14, 15, 16). Der obere Teil wird als ein Hütchen oft ganz abgeworfen, oft nur mit einer kleinen Partie zusammenhängend bei Seite geschoben (Fig. 17). Diese Art des Aufreißens der Sporenkapsel hängt mit der Ausbildung der Kapselwand zusammen. Oben und unten ist der Mycelbelag stärker als in der Mitte ausgebildet. Zudem werden die Wirtzellen der Kapsel am meisten in der Mitte zerstört, so daß dort die schwächste Stelle sich vorfindet. Die Sporen sind wie bei *Sph. borealis* durch gegenseitigen Druck etwas abgeplattet, sonst kugelig, nur wenig länglich und ohne deutliche Warzen (Fig. 20). Manchmal sind mehrere Sporen miteinander lose verklebt. Sie sind braunviolett und messen im Mittel 9—13 μ, wobei aber Maße von 8—16 μ vorkommen. Sie stehen somit in der Größe den Sporen der *Sph. borealis* sehr nahe. Nur beim Messen einer größeren Anzahl über-

zeugt man sich, daß die Sporen bei *Sph. Polygoni-vivipari* im Durchschnitt um 2—3 μ kleiner sind als bei *Sph. borealis*.

Bei frischem Material gelingt die Keimung der Sporen in Wasser, Pflaumendekokt sehr leicht. Die Keimfähigkeit der Sporen scheint aber bald verloren zu gehen. Material, das drei Monate trocken aufbewahrt worden war, hatte bereits die Keimfähigkeit eingebüßt.

Bei länglichen Sporen durchbricht der Keimschlauch stets an der längeren Seite die Wand und wächst keulenförmig bis auf eine Länge von 50—60 μ heran. Das Material der Spore wandert dabei stets gegen die Spitze des Promycels, in dem die rückliegenden Partien häufig entleert werden (Fig. 21—27). Das Promycel wächst selbst in Wasser nicht zu Fäden aus, sondern erzeugt seitlich und endständig Conidien. Die Zahl der Querwände am Promycel beträgt drei bis fünf und ist selten mehr, wie auch das Promycel sich selten über die angegebene Länge vergrößert. Das Promycel löst sich in älteren Entwicklungsstadien leicht von der Spore los. Auch nimmt es häufig statt der reinen Schlauchform mehr Keulenform an, indem der vordere Teil mehr anschwillt (Fig. 21 und 26).

Die Conidienbildung findet sowohl am Ende wie seitlich am Promycel statt. Sie lösen sich aber leichter los als bei *Sph. Hydropiperis* und *borealis* und gehen in Nährlösungen leicht zu weiterer Sprossung über. In der Form sind die Conidien eiförmig bis walzenförmig und messen 6—8 μ Länge auf 4—6 μ Breite. Man findet deshalb ein anderes Bild von der Sporenkeimung bei *Sph. Polygoni-vivipari* als bei *Sph. borealis*. Bei *Sph. borealis* sind die einzelnen elliptischen Conidien oft kranzförmig an den einzelnen Querwänden angeordnet; bei *Sph. Polygoni-vivipari* finden sich nur wenige Conidien und diese sind länger und schmächtiger und lösen sich leicht vom Promycel ab (Fig. 28). Die Kopulation der einzelnen Conidien konnte ich nicht beobachten, dagegen zeigten sich recht schöne Sproßverbände in den Kulturen auf Pflaumenkonfitüre (Fig. 28).

Bringt man Sporen der *Sph. Polygoni-vivipari* mit Brutzwiebeln des Wirtes in einer feuchten Kammer zusammen, so bemerkt man, daß die Sporen leicht auf der Epidermis auskeimen und dort Conidien bilden. Bei beginnender Streckung der Brutzwiebel konnte ich das Eindringen der Keimschläuche in die junge Sproßachse auch sehen. Der Keimschlauch dringt an den Suturlinien der Epidermiszellen des sich streckenden Sprosses in die junge Pflanze ein.

Ich halte diesen Modus der Infektion, den ich in der feuchten Kammer verfolgen konnte, auch für den Weg, der in der freien Natur beschritten wird. Die Sporen werden durch den Wind auf die noch gleichzeitig an den Ähren sitzenden Brutzwiebeln gesunder Pflanzen vertragen und kommen, wenn diese auf den Boden fallen, dort zur Keimung, wo sie Gelegenheit finden, in die junge sich entwickelnde Sproßachse einzudringen.

Die äußere Sporenhaut klebt an der Epidermis der feuchten Bulbille leicht an und wird so festgehalten.

Es erübrigt sich nur noch zu zeigen, daß die *Sphacelotheca Polygoni-vivipari* in keiner Beziehung zu *Ustilago Bistortarum* DC. steht, womit sie früher zusammengebracht wurde. Schon die Betrachtung der Sporen zeigt, daß hier erhebliche Differenzen vorkommen. Bei *Ustilago Bistortarum* sind die Sporen deutlich an der Oberfläche granuliert, während das bei *Sph. Polygoni-vivipari* nicht oder kaum in Andeutung der Fall ist. In der Sporengröße stimmen sie nahe überein, die Farbe ist bei *U. Bistortarum* etwas heller. Dem Sporenlager fehlt aber bei *U. Bistortarum* jede Andeutung einer Columella oder Auskleidung mit sterilen Pilzhyphen. Die Beobachtung im Freien ergibt, daß beide Pilze unabhängig voneinander auftreten. An den Exemplaren der Wirtpflanze mit *U. Bistortarum* sind die Blütenrispen ohne den Pilz, und ebenso auch umgekehrt findet man an Exemplaren mit erkrankten Blütenrispen keine Brandpusteln an den Blättern. Alle diese Momente zeigen, daß beide Pilze nicht zusammen gehören, sondern jeder für sich chrarakteristische Krankheitsbilder erzeugt.

Die vorliegende Untersuchung gibt somit als Ergebnis, daß die alte von de Bary aufgestellte Spezies *Sphacelotheca Hydropiperis* drei gute Spezies umfaßt. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Arten sind so bedeutend, daß es allen Regeln widersprechen würde, sie nur als Varietäten aufzustellen, wie es Clinton für *Sph. borealis* getan hat. Außerdem stelle ich mich für die Speziesabgrenzung auf den Standpunkt, daß dort, wo gute leicht wahrnehmbare Unterschiedsmerkmale zu konstatieren sind und regelmäßig wiederkehren an den Exemplaren verschiedenster Standorte, eine neue Spezies aufgestellt werden soll. Die Varietät wird doch meist nur als Hilfsmittel für ungenügend sicher kontrollierbare Merkmale in Anspruch genommen. Die drei Spezies zeigen folgende Unterschiede:

	Sph. Hydropiperis	*Sph. borealis*	*Sph. Polygoni-vivipari*
Sporengröße	10—16 (14)	10—15 (13)	9—12 (11)
Sporenfarbe	violett	violettbraun	violettbraun
Sporenform	mit schwachen Warzen	mit schwachen Warzen	Warzen kaum angedeutet
Columella	walzenförmig in der ganzen Länge der Sporenkapsel	walzenförmig in der ganzen Länge der Sporenkapsel	säulenförmig, nur die Hälfte der Sporenkapsel durchziehend
Mycel	einjährig	ausdauernd	ausdauernd
Die Sporen keimen	nach einer Ruheperiode	sofort nach dem Aufspringen der Sporenkapsel	sofort nach dem Aufspringen der Sporenkapsel

	Sph. Hydropiperis	*Sph. borealis*	*Sph. Polygoni-vivipari*
Promycel	schlank, oft sich zuspitzend	dick, 30—40 μ lang, 6—8 μ dick	schlank, mit 2—5 Querwänden, 50 μ lang, 5—7 μ dick
Conidien	leicht vom Promycel abfallend, elliptisch oval	kranzförmig an den Querwänden gestellt, weniger leicht abfallend, oval und etwas größer als vorige	6—8 μ lang, mehr länglich als vorige, leicht abfallend
Pathologisches Verhalten	nur Fruchtknoten zerstörend	nur Fruchtknoten zerstörend	knollenförmige Anschwellung der Bulbille zerstörend

In der geographischen Verbreitung scheinen die drei Spezies zirkumpolar auf die nördliche Halbkugel beschränkt zu sein. *Sph. Hydropiperis* ist in den Ebenen Europas und auch Nord-Amerikas vertreten; *Sph. borealis* in Nordamerika, Wyoming, Washington auf *Polygonum bistortoides;* in Skandinavien auf *Polygonum bistorta;* ebenso nach Schroeter im Riesengebirge. In den Alpen ist der Pilz selten; ich kenne ihn nur von dem erwähnten Standort bei Davos. Trotzdem die Nährpflanze weit verbreitet ist, scheint sein Vorkommen nur ein recht sporadisches zu sein, denn er fehlt in den Pilzverzeichnissen von Magnus, Jaap, Trog aus dem Alpengebiet. *Sphacelotheca Polygoni-vivipari* ist in Grönland und Skandinavien gefunden worden. In den Alpen ist der Pilz sehr häufig. Ich habe ihn an verschiedenen Orten im Wallis, Gotthard, Graubünden gesammelt. Häufig kommt auch der Fall vor, daß *Polygonum viviparum* erkrankt und das daneben sich befindliche *Polygonum Bistorta* gesund ist. Daraus schließe ich, daß der Pilz von *Polygonum viviparum*, *Sph. Polygoni-vivipari*, nicht auf *Polygonum Bistorta* übertragbar ist, denn sonst müßte in den zahlreich kontrollierten Fällen sich sicherlich auch einer gefunden haben, wo der Pilz auf beiden Pflanzen anzutreffen ist.

3. **Sphacelotheca alpina** Schellenberg.

Nachträglich bin ich durch Untersuchung des etwas spärlichen Materiales von dem alten *Ustilago Hydropiperis* auf *Polygonum alpinum* zu der Überzeugung gelangt, daß hier noch ein weiterer Vertreter der Gattung *Sphacelotheca* vorliegt. Im Zerstörungsbild der Wirtpflanze unterscheidet er sich scharf von *Sph. Hydropiperis*, *borealis* und *Polygoni-vivipari*. Während diese regelmäßig nur in Fruchtknoten oder den Bulbillen die Sporenlager erzeugen, tritt bei *Sph. alpina* das Sporenlager in der Hauptsache zwischen

den Blattscheiden und den Blütenstielen auf, indem Teile der Blattscheiden der Infloreszenzachsen und der eingeschlossenen Blüten zerstört werden. Je nach der Lage an der Infloreszenz sind die äußeren Erscheinungen etwas verschieden. An der Basis der Infloreszenz sind die Blattscheiden nur ergriffen; der obere Teil des Blattes meist intakt. An der Spitze der Infloreszenzen beobachtet man, daß das ganze Blatt mit den eingeschlossenen Blütenteilen verwachsen ist. In dem gesamten Blütenstand sind die zerstörten Teile sehr unregelmäßig verteilt. Manchmal findet man nur ganz kleine Brandbeulen an kleinen Ästen; manchmal sind mehr die Endtriebe zerstört, manchmal stehen die Brandlager an den unteren Verzweigungen und die Blüten an den feinen Endverzweigungen sind intakt.

Diese Sporenlager reißen ganz unregelmäßig auf, indem die äußere Umhüllung, die aus den Resten der zerstörten Blätter besteht, größere Löcher bekommt. Die Zeit der Sporenausstreuung dehnt sich jedenfalls längere Zeit aus von der Blütenentfaltung bis zur Fruchtreife.

Untersucht man das Sporenlager, so findet man, daß die Infloreszenzachsen regelmäßig von einer Schicht steriler Hyphen umkleidet sind, die ein engmaschiges, pseudo-parenchymatisches Gewebe bilden. Nach außen geht diese Schicht in stark verquollene Sporen über und schließlich in die fertig gebildeten Sporen. Wenn Blüten zerstört werden, so bemerkt man, daß diese Hyphenschicht überall alle Gefäßbündelendigungen überzieht, während von den besonderen Blütenteilen nichts mehr zu erkennen ist. In den Achsen wird die Epidermis und das Rindenparenchym zerstört und die sterilen Hyphen lagern direkt dem Gefäßbündelring auf. An der Basis des Lagers beobachtet man, daß die sterilen Hyphen auch auf die Blattteile übergehen und das Sporenlager auch außen umkleiden. Diese äußere Umkleidung des Sporenlagers mit sterilen Hyphen bleibt an einzelnen Partien des Blattes manchmal aus.

Im Sporenlager bilden sich die Sporen gleichzeitig aus. Der Pilz zeigt somit beide charakteristische Merkmale für die Gattung *Sphacelotheca:* Umkleidung des Sporenraumes mit sterilen Hyphen und simultane Sporenbildung.

In der Sporenform und Größe steht der Pilz der *Sphacelotheca Hydropiperis* sehr nahe. Seine Sporen sind rundlich, meist durch gegenseitigen Druck unregelmäßig kantig, 12—17 μ groß. Die Membran ist glatt und violettbraun. Das Sporenpulver ist locker braun. Es sind die Sporen somit etwas größer als bei *Sph. Hydropiperis, borealis* und *Polygoni-vivipari* und zugleich besitzen sie den braunsten Farbenton von allen vier Arten.

Das eigenartige Bild der Zerstörung der Teile der Wirtpflanze berechtigt vollauf, den Pilz auf *Polygonum alpinum* L. als gute differente Spezies aufzufassen, die ich als *Sphacelotheca alpina* bezeichnen will. Zudem weist dieses pathologische Bild der Wirtpflanze darauf hin, daß hier ein anderer Modus der Infektion vorliegen muß, als bei den drei anderen Spezies. Das unregelmäßige Auftreten der Brandlager in der Infloreszenz

hat am meisten Ähnlichkeit mit dem Auftreten der Brandlager bei *Ustilago Zeae* Beckm. Ich halte es für wahrscheinlich, daß bei *Sph. alpina* wie beim Maisbrand die Infektion der Wirtpflanze während der Entwicklung des Blütenstandes erfolgt.

Von Dietel[1]) ist der Vorschlag gemacht worden, die Gattung *Sphacelotheca* de Bary zu streichen, indem auch andere Vertreter der Gattung *Ustilago* die Auskleidung ihrer Sporenlager mit sterilen Pilzhyphen zeigen. Demgegenüber ist hervorzuheben, daß die Trennung der Hyphen in sterile und fertile einen bedeutenden morphologischen Fortschritt gegenüber solchen Spezies, die nur fertile Hyphen ausbilden, darstellt. Ich halte es deshalb für richtiger, wie es Clinton[2]) getan hat, alle *Ustilago*-Arten, die eine deutliche Auskleidung ihrer Sporenlager mit sterilen Hyphen zeigen, zur Gattung *Sphacelotheca* zu stellen.

Die Columellabildungen der drei *Sphacelotheca*-Spezies *(Sph. Hydropiperis, borealis, Polygoni-vivipari)* zeigen deutlich, daß sie nur Überkleidungen der Gefäßbündel mit sterilen Pilzhyphen sind, wie die Wand der Sporenkapsel mit solchen Hyphen bekleidet wird. Die Reste des Gefäßbündels sind auch in der Columella von *Sph. Hydropiperis* leicht nachweisbar. Infolge der zentralen Lage wird das Lager von sterilen Hyphen nur an der Columella stärker ausgebildet als an der Kapselwand. Von der Gattung *Cintractia* Cornu ist die Gattung *Sphacelotheca* scharf getrennt einmal durch die Auskleidung der Wand der Sporenkapsel mit sterilen Hyphen, die bei *Cintractia* fehlt. Dann aber findet bei *Sphacelotheca* gleichzeitige Sporenbildung, Sporenreifung und Sporenausstreuung statt, während bei *Cintractia* die Sporenbildung von der Columella aus sukzessive vor sich geht und ebenso die Sporenreife und Sporenausstreuung.

Figurenerklärung (Tafel IX).

Fig. 1—12. *Sphacelotheca borealis* (Clint.) Schellenberg.
Fig. 1. Längsschnitt durch eine zerstörte Frucht von *Polygonum Bistorta* L. bei der Sporenaussaat. *a* Columella, *b* Sporenraum.
Fig. 2 u. 3. Zerstörte Fruchtkapseln von *Polygonum Bistorta* L., die an der Spitze sich öffnen.
Fig. 4. Einzelne Sporen.
Fig. 5—11. In Nährlösung gekeimte Sporen.
Fig. 12. Sproßverbände von Conidien.
Fig. 13—25. *Sphacelotheca Polygoni-vivipari* Schellenberg.
Fig. 13. Teil der Ährenachse mit zerstörten Brutknospen.
Fig. 14—17. Verschiedene Sporenkapseln mit Querrissen aufreißend.

---

[1]) P. Dietel, Untersuchungen über einige Brandpilze. Flora 1897.

[2]) G. P. Clinton, North American Ustilagineae 1904 (Proceedings of the Boston Society of Natural History).

Fig. 18. Längsschnitt durch eine normale Brutknospe.
Fig. 19. Längsschnitt durch die zerstörte Brutknospe. *a* Columella, *b* Sporenraum.
Fig. 20. Einzelne Sporen.
Fig. 21—27. Ausgekeimte Sporen.
Fig. 28. Sproßverbände von Conidien.
Fig. 29. Querschnitt durch die Wand der Sporenkapsel. *a* Epidermis.
Fig. 30. Längsschnitt durch einen Teil der Columella. Im Zentrum befinden sich noch die Gefäße und Reste der zerstörten Zellen.

Sydow, Mycotheca germanica Fasc. XII—XIII (No. 551—650).

Die Herausgabe der beiden Fascikel unterstützten durch Einsendung wertvoller Beiträge die Herren H. Diedicke, G. Feurich, O. Jaap, G. Oertel und P. Vogel. Die Fascikel erschienen im Oktober 1907 und enthalten:

551. Crepidotus chimonophilus Berk. et Br.
552. Fomes nigricans Fr.
553. Peniophora gigantea (Fr.).
554. Exobasidium Vaccinii (Fuck.).
555. Dacryomyces deliquescens (Bull.) Duby.
556. Uromyces Aconiti-Lycoctoni (DC.) Wint.
557. U. Orobi (Pers.) Plowr.
558—559. U. Phyteumatum (DC.).
560. Puccinia Epilobii-tetragoni (DC.) Wint.
561. P. Pulsatillae Kalchbr.
562. P. sessilis Schneid.
563. P. Stipae (Op.) Hora.
564. Kühneola albida (Kühn).
565. Tilletia Brizae Ule.
566. Entyloma Calendulae (Oud.).
567. E. Eryngii (Corda).
568. Tuburcinia Trientalis Berk. et Br.
569. Schroeteria Delastrina (Tul.).
570. Synchytrium Anemones (DC.).
571. S. Mercurialis (Lib.).
572. Peronospora candida Fuck.
573. P. Trifoliorum de Bary.
574. Plasmopara nivea (Ung.).
575. Phyllactinia suffulta (Reb.).
576. Erysiphe Pisi DC.
577. Valsa pustulata Awd.
578. Laestadia Buxi (Fuck.) Sacc.
579. L. Cookeana (Awd.) Sacc.
580. Sphaerella affinis Wint.
581. Sph. Grossulariae (Fr.) Awd.
582. Sph. lycopodina Karst.
583. Sph. punctiformis (Pers.) Rabh.
584. Sph. sentina (Fr.) Sacc.
585. Didymella applanata (Niessl).
586. Gibbera Vaccinii (Sow.) Fr.
587. Gnomonia acerina Starb.
588. Metasphaeria ocellata (Niessl).
589. Cryptospora suffusa (Fr.) Tul.
590. Scirrhia rimosa (Alb. et Schw.).
591. Phyllachora Junci (Fr.).
592. Ph. Podagrariae (Roth).
593. Exoascus Crataegi (Sad.).
594. Barlaea asperella (Rehm).
595. Lachnea umbrorum (Fr.).
596. Mollisia Teucrii (Fuck.).
597. M. viburnicola B. et Br.

598. Phialea acuum (Alb. et Schw.).
599. Ph. turbinata Syd. nov. spec.
600. Helotium conformatum Karst.
601. H. conscriptum Karst. nov. var. oblongisporum Rehm.
602. H. imberbe (Bull.) Fr.
603. H. virgultorum (Vahl).
604. Belonium sulphureo-tinctum Rehm.
605. Erinella juncicola (Fuck.).
606. Dasyscypha pulverulenta (Lib.).
607. D. resinifera v. Höhn.
608. Lachnum crystallinum (Fuck.).
609. L. Eriophori (Quél.) Rehm.
610. L. helotioides Rehm.
611. L. hyalinellum Rehm nov. forma fructincola Rehm.
612. L. nidulus (Kze. et Schm.).
613. Orbilia lasia (B. et Br.).
614. Stegia subvelata Rehm var. Winteri Rehm.
615. Phoma hysterella Sacc.
616. Ph. pityella Sacc.
617. Macrophoma Mirbelii (Fr.).
618. Pyrenochaeta exosporioides Sacc.
619. Vermicularia Dematium (Pers.).
620. Diplodina Vitalbae (Br. et Har.) Allesch.
621. Diplodia inquinans West.
622. Septoria cornicola Desm.
623. S. Dictamni Fuck.
624. S. Ebuli Desm. et Rob.
625. S. Hyperici Desm.
626. Leptothyrium litigiosum (Desm.).
627. Gloeosporium betulinum West.
628. G. variabile Laubert.
629. Marssonia Betulae (Lib.).
630. Septogloeum hercynicum Syd.
631. Cylindrium elongatum Bon.
632. Botrytis vulgaris Fr.
633. Paepalopsis deformans Syd. nov. spec.
634. Ovularia Veronicae (Fuck.).
635. Rhynchosporium graminicola Heinsen.
636. Ramularia cylindroides Sacc.
637. R. macrospora Fres. var. major Lindr.
638. R. Valerianae (Speg.).
639. R. Violae Trail.
640—641. Mastigosporium album Riess.
642. Goniosporium puccinioides (Kze. et Schm.) Lk.
643. Dematium hispidulum (Pers.).
644—645. Sarcopodium roseum (Cda.) Fr.
646. Polythrincium Trifolii Kze.
647. Cercospora zebrina Pass.
648. Hymenula epistroma v. Höhn. nov. spec.
649. Dendrodochium affine Sacc.
650. Cylindrocolla Urticae (Pers.).

551. **Crepidotus chimonophilus** Berk. et Br. — Nach Bresadola in litt. ist die Original-Diagnose dieser Art nach jugendlichen Exemplaren entworfen.

563. **Puccinia Stipae** (Op.) Hora. — Das verteilte Teleutosporen tragende Material stammt von derselben Lokalität, an welcher die zugehörige Aecidienform auf *Salvia silvestris* (cfr. Myc. germ. no. 9) gesammelt wurde.

565. **Tilletia Brizae** Ule. — Diesen meist mit *T. striaeformis* vereinigten seltenen Pilz führen wir hier auf Grund der Beobachtung in der Natur als eigene Spezies auf. Auf einer ausgebreiteten Wiesenfläche des Eube-Berges bei Gersfeld im Rhöngebirge wuchs sehr zahlreich *Briza* vermischt

mit vielen anderen Gräsern. Der Pilz fand sich jedoch nur auf *Briza* vor. Ähnlich wie bei den Uredineen dürften wir auch bei den Ustilagineen mit einer weitgehenden Spezialisation zu rechnen haben.

588. **Metasphaeria ocellata** (Niessl) Sacc. — Peritheciis plerumque dense gregariis, subinde confertis, atris, subglobosis, 200—400 μ diam., epidermide tectis; ascis fasciculatis, clavatis, apice rotundatis, breviter stipitatis, 65—80 ⩒ 10—13 μ, octosporis; sporidiis distichis, fusoideis, 2-septatis, cellula media crassiore, hyalinis, 14—17 ⩒ $4^1/_2$—6 μ, loculis omnibus plerumque grosse 1-guttulatis; paraphysibus filiformibus.

Hab. in caulibus Hyperici perforati, Tamsel (P. Vogel). — Die seltene Art ist bei Saccardo und Winter nicht richtig beschrieben, insbesondere sind die Sporen daselbst zu klein angegeben. Die Perithecien stehen mitunter so dicht gedrängt, daß der ganze Stengel schwarz erscheint.

599. **Phialea turbinata** Syd. nov. spec.

Ascomatibus plerumque gregariis, rarius sparsis, primo clausis, dein apertis, eximie turbinatis, disco pallido tenuiter marginato, extus parte cupulae superiore pallida, parte cupulae inferiore atro-grisea, levibus, siccis vix complicatis, 0,2—0,5 mm latis, ceraceis; stipite 0,3—0,55 mm alto, 0,09—0,15 mm crasso, basi leniter crassiore ibique 0,12—0,18 mm crasso, superne atro-griseo, inferne dilutiore, levi, vix striato; ascis cylindraceis, apice rotundatis, 35—40 ⩒ 4—$5^1/_2$ μ, octosporis; sporidiis bacillaribus, continuis, hyalinis, plerumque rectis, 7—$8^1/_2$ ⩒ $1^1/_2$—$2^1/_2$ μ; paraphysibus filiformibus, ascos parum superantibus.

Hab. in caulibus putrescentibus Ranunculi spec., Eube pr. Gersfeld, prov. Hessen-Nassau.

Charakteristisch für die Art sind die kreiselförmigen Apothecien, die sich zuletzt nicht verflachen, sondern stets ziemlich tief krugförmig bleiben. Die Fruchtbecher sind außen im oberen Teile hell gefärbt, im unteren, hauptsächlich an der Insertionsstelle des Stieles, fast schwarz. Auch der Stiel ist oben fast schwarz und wird nach unten zu heller. Im Alter verschwindet diese auffällige Färbung oft etwas. Die Fruchtbecher sind meist in der Mitte am breitesten.

601. **Helotium conscriptum** Karst. (Myc. fenn. I, p. 119; cfr. Rehm Discomyceten, p. 785) nov. var. **oblongisporum** Rehm in litt.

Ascis cylindraceis, 90—120 ⩒ 7—9 μ, octosporis; sporidiis oblongo-cylindraceis, rectis, utrinque rotundatis, continuis, utroque apice minime guttulatis, hyalinis, 12—15 ⩒ 4—5 μ, monostichis.

Hab. ad ramulos Salicis cinereae emortuos, Buch prope Bernau (H. Sydow).

Stimmt in Form, Farbe und Entwicklung der Apothecien zu *H. conscriptum*, unterscheidet sich aber durch die länglichen, nicht eiförmigen Sporen.

611. **Lachnum hyalinellum** Rehm nov. forma **fructincolum** Rehm in litt.

Auf dürren Pericarpien von Fagus silvatica, Tamsel (P. Vogel). — Ist in seiner äußeren und inneren Beschaffenheit völlig gleich der beschriebenen Art.

614. **Stegia subvelata** Rehm var. **Winteri** Rehm.

Der von Peck unter dem Namen *Stegia Caricis* (cfr. Sacc. Syll. XIV, p. 824) beschriebene Pilz ist mit der europäischen Varietät identisch.

618. **Pyrenochaeta exosporioides** Sacc. — Peritheciis solitariis, superficialibus, globosis vel subglobosis, ca. 200—300 μ diam., aterrimis; pilis atris, 250—400 μ longis, 7—10 μ crassis; sporulis fusiformibus, utrinque acutis, continuis, hyalinis, 3—4-guttulatis, 10—11 ⩽ 2—$2^1/_2$ μ.

Hab. in foliis Caricis glaucae, pr. Sondershausen (G. Oertel).

633. ? **Paepalopsis deformans** Syd. nov. spec.

Mycelio in antheris repente, vix visibili; conidiis numerosissimis, massam pruinoso-pulveraceam albam efformantibus, globosis, continuis, hyalinis, levibus, 3—5 μ diam.

Hab. in antheris Ruborum pluribus locis in Thuringia.

Ein sehr merkwürdiger Pilz, der in Thüringen verbreitet zu sein scheint, aber daselbst auch nur sporadisch auftritt. Diedicke beobachtete ihn in Horba bei Paulinzella an einem Busche, ferner im Buchfahrter Forst bei Weimar ebenfalls nur an einem Strauche, im Steiger bei Erfurt an einer Stelle in etwas stärkerer Entwicklung. C. Reinecke fand den Pilz noch am Willrodaer Forste. Über die vom Pilze verursachten Deformationen teilt uns Diedicke das folgende mit: „Er ist schon an der Bildung der Knospen deutlich zu erkennen; dieselben sind kugelig, also breiter wie gewöhnlich. Mindestens eins der Kelchblätter, gewöhnlich aber mehrere oder alle, sind an der Spitze verbreitert. Auch die Petala sind häufig vergrößert oder in mehreren Kreisen vorhanden, die Blüten also gefüllt, doch ist dies nicht allzu häufig der Fall. Selbst in den noch ganz geschlossenen Knospen sind die Antheren bereits ganz weiß bestäubt. Die Früchte werden übrigens trotz des Pilzes meistens gut ausgebildet."

Was die systematische Stellung des Pilzes anbetrifft, so stößt die Einordnung desselben in eine bekannte Gattung auf Schwierigkeiten und zwar namentlich aus dem Grunde, weil vom Mycel fast nichts zu bemerken ist, mithin die Entstehungsweise der Conidien zweifelhaft bleibt. Das sicherlich sehr zarte Mycel lebt vermutlich im Innern der Antheren und muß leicht vergänglich sein. Bereits vor dem Aufblühen sind die Staubgefäße völlig mit mehlartigem Pulver überzogen, welches aus Tausenden von Conidien besteht.

Ob eine Verwandtschaft zwischen unserem Pilze und der ebenfalls sehr wenig bekannten *Paepalopsis Irmischiae* besteht, ist sehr fraglich. Bei *P. Irmischiae* sollen die Conidien anfangs in Schleim eingehüllt, ferner

durch hyaline Zwischenstücke von einander getrennt sein. Etwas ähnliches konnten wir an unserem Pilze nicht beobachten.

Jedenfalls verdient der in Rede stehende Pilz großes Interesse und würde ein gutes Objekt für ein Spezialstudium abgeben.

644. **Sarcopodium roseum** (Cda.) Fr. — Caespitulis plerumque oblongis, 1—3 mm longis, roseis, dein pallide subinde incarnatis, fulvidis, pulvinatis, tomentosis, intus roseo-luteolis; hyphis sterilibus simplicibus, septatis, brunneolis, 300—350 µ longis, 4—5 µ crassis, apicem versus curvis; hyphis fertilibus erectis, brevibus, densissime stipatis; conidiis bacillaribus, utrinque obtusis, minute guttulatis, hyalinis, continuis, $8^1/_2$—11 ⩽ 2—$2^1/_2$ µ.

Hab. in caulibus Medicaginis, Echii vulgaris etc. in Germania.

Dieser Pilz scheint, besonders am Grunde abgestorbener *Medicago*-Stengel, nicht selten zu sein. Außer den ausgegebenen von uns gesammelten Exemplaren von Röntgenthal bei Bernau fand auch G. Oertel bei Sondershausen den Pilz an demselben Substrat. Während die märkischen Exemplare sehr schön die typische fleischrote Farbe der Lager zeigen, sind Oertel's Exemplare schon dunkler, etwas rotbraun. *S. fuscum* var. *fulvescens* Sacc. et Br. auf *Medicago*-Stengeln in Frankreich vorkommend, gehört, wie aus der Beschreibung hervorgeht, ebenfalls zu *S. roseum*.

648. **Hymenula epistroma** v. Höhn. nov. spec. in litt.

Die Diagnose dieser neuen Art wird vom Autor an anderer Stelle veröffentlicht werden.

Ein merkwürdiger großer Ascomycet aus Deutsch-Ostafrika.

Von H. et P. Sydow.

Xylaria obesa Syd. nov. spec. Stromate maximo, difformi, e pluribus partibus quasi confluctis compressis constante, toto (uno tantum viso) 15 cm alto, 10 cm lato, basi stipitiformi crasso sterili praedito, intus lignoso-carnoso pallido; cortice primitus concolori, tandem in parte peritheciigera intus atro carbonaceo, extus autem albido ibique plicato-areolato; peritheciis aeque distributis, punctiformibus, atris, immersis, apice parum prominulis, carbonaceis; ascis clavatis, apice rotundatis, breviter stipitatis, octosporis, 70—80 ⩻ 8—12 μ; sporidiis oblique monostichis, anguste ellipsoideis, subinde leniter inaequilateris, continuis, ex hyalino atro-fuscis, 12—16 ⩻ 4—6½ μ.

Xylaria obesa Syd. nov. spec.
½ natürl. Größe.

Hab. ad lignum, Kibateni in Africa orient.-germanica, 10. 12. 1904, leg. A. Karasek.

Das vorliegende einzige Exemplar ist aus morschem Holze hervorgewachsen. Es besitzt eine breite, zusammengedrückte, schwärzliche, stielförmige Basis.

Der eigentliche Fruchtkörper setzt sich zusammen aus mehreren, unregelmäßigen, mehr oder weniger flach zusammengedrückten, zum Teil miteinander verwachsenen Teilen. Der ganze Fruchtkörper ist anfänglich glatt und von einer hellen, gelblichen Rinde bedeckt. An den die Perithecien tragenden Stellen ist diese Rinde mit dichtstehenden Windungen und flachen Falten versehen und erscheint dadurch etwas gefeldert. Die Rinde ist hier noch heller gefärbt, schmutzig weißlich, innen ist sie schwarz und kohlig. Die Perithecien sitzen dicht und gleichmäßig zerstreut auf und in den Falten und Rissen der Rinde; sie sind eingesenkt, punktförmig, schwarz und ragen nur wenig hervor. Die obersten Partien der einzelnen Teile des Fruchtkörpers bleiben anscheinend steril.

Wir glauben, diesen eigentümlichen Pilz am besten in der Gattung *Xylaria* unterzubringen.

Sclerotium stipitatum Berk. and Curr.

By T. Petch.

In the Transactions of the Linnean Society vol. XXIII (1862), p. 91, Berkeley records a sclerotium under the name of *Sclerotium stipitatum* from termite nests in Travancore. He says "They look at first sight extremely like some neat variety of *Xylaria polymorpha*, with a slender stem and pointed barren apex. There are however no perithecia beneath the jet-black cuticle: and the structure is not delicately filamentous, as in *Xylaria*. On the contrary, the mass consists of very irregular, swollen, and sometimes constricted, more or less anastomosing, and more or less densely compacted threads. Towards the margin the substance is firm, but looser in the centre, so that the individual threads easily separate." The sender, Dr. E. J. Waring, states that they were found in termite cavities, hanging down from the sides in clusters of 4—10, of various sizes and shapes: the natives called them "puttu-manga" (whiteant mango), and stated that they were produced by the termites, and were highly valued for medicinal purposes. Currey's figures show that they were ovoid or spherical bodies 1.5—2.7 cms long, with a narrow stalk: only in one of the three specimens, which constituted the whole sample, does he figure what may be styled a pointed barren apex.

Sclerotium stipitatum. ½ natural size.

My attention was directed to Berkeley's paper by Dr. E. J. Butler. There is no reference to *Sclerotium stipitatum* in "Saccardo", and I was therefore unaware, when writing of the Fungi of Termite nests, that this name had been given to the sclerotium found in them. These are referred to in that paper (Ann. Perad. III, p. 239) as follows. – "In the cavities occupied by these deserted combs were found also large, black, irregular or fig-shaped sclerotia. These measured up to 8 cms in length, 3 cms in breadth, and were somewhat flattened, about 1 cm thick. Some were united to the comb by a tangled mass of fine hyphae, while others were apparently growing from the sides of the cavity." There is no

doubt that these are *Sclerotium stipitatum*, though the majority of my specimens are larger than those sent to Berkeley. The exterior is jet-black and smooth. Owing to the loosely interwoven central part, they yield when fresh to slight pressure, and resume their former shape when the pressure is removed. The black stalk referred to by Berkeley is the rhizomorphic mycelium from which they grow and which corresponds exactly with the rhizomorphs of *Xylaria nigripes*. Those growing from the sides of the cavity spring from black rhizomorphs, while those growing directly from the comb (in my experience) are united to it by loose, tangled, greyish hyphae. I cannot see any resemblance, either in Currey's figures or my fresh specimens, to *X. polymorpha*.

On placing the fresh sclerotia on damp filter paper under a bell jar, they produce the ascus form of *Xylaria nigripes* Klotzsch (= *X. Gardneri* Berk.). I have not succeeded in obtaining the conidial form from them. *Sclerotium stipitatum* Berk. and Curr. is therefore the sclerotium of *Xylaria nigripes* Klotzsch.

As stated in Ann. Perad. III, p. 243, *X. nigripes* Klotzsch is the same as *X. escharoidea* Berk., *X. piperiformis* Berk., *X. mutabilis* Currey, *X. flagelliformis* Currey, and *X. Gardneri* Berk. *X. melanaxis* Ces., judging from the description, is also *X. nigripes*, but Cooke says (Saccardo IX, 539) that the spores of *X. melanaxis* are $35 \leqslant 2$ µ. But since the spores of *X. Gardneri*, which are $4—5 \leqslant 2$ µ, were given by the same author as $30 \leqslant 2$ µ, it would seem advisable that the type specimens should be reexamined. Saccardo states that *X. melanaxis* is found "in truncis", but no such information appears in Cesati's original description.

It is hoped to publish soon a complete account of the life history of *Xylaria nigripes*. Meanwhile it may be recorded that if a termite comb is kept damp under a bell glass, it produces a conidial *Xylaria* in abundance: these grow sometimes to a height of nine centimetres and branch more or less dichotomously. They bear spherical spores, 4—5 µ in diameter, usually on branched conidiophores. Sometimes small sclerotia, 1—2 mm in diameter, are formed, and these on being placed on damp filter paper produce the same conidial stage. If, however, the comb is planted in a pot, the Xylarias which appear above ground never attain a greater height than 1—2 cms, no matter at what depth the comb is buried, and there may be two kinds. The first to appear are narrow, cylindric, and unbranched, and bear narrow-oval spores, $6—7 \leqslant 2$ µ, on simple conidiophores, while the second agree, except in height, with those which grow on the comb under bell glasses.

Under natural conditions, when a termite nest has been deserted by the insects during wet weather, the slender, oval-spored conidial form grows from it in large numbers. The combs may be two or three feet below the surface, and the Xylarias are united to them by long rooting bases. This stage is *X. flagelliformis* Currey. After two or three days

the perithecial form of *Xylaria nigripes* appears, and can be traced down to the comb by its thicker black root. Thus the conidia and perithecia of *Xylaria nigripes* are borne on separate stromata, and apparently in moderately dry seasons only the perithecial form is produced. At the end of a week, the conidial form decays, and is succeeded by a second, branched, conidial form, identical with that which always grows from termite combs under bell glasses. The majority of this second form die off; but some persist, and after a few weeks produce perithecia and ascospores identical with those of the purely perithecial *X. nigripes*.

It appears therefore that *Xylaria nigripes* has a form which bears conidia only, a form which bears perithecia only, and a third form which bears first conidia and then perithecia in the typical manner of the genus. The first two forms are usually simple, while the latter is generally branched. Under these circumstances, it is not surprising that the species has acquired so many names, though as these have almost all been bestowed on the simple forms, there are no doubt as many more to represent the branched form.

No Xylarias can be found in or about a termite nest until it has been deserted by the insects. It seems therefore that *Xylaria nigripes* is the weed of the termite fungus garden, and is constantly kept in check by them. When the nest is deserted in wet weather the *Xylaria* grows from the comb, and appears above ground at once, but if is deserted in dry weather, the *Xylaria* forms a sclerotium, *Sclerotium stipitatum*. It is interesting to note that the large sclerotia produce only the perithecial *Xylaria*, while the minute sclerotia produce the conidial form.

A note on Ustilago Treubii Solms.

By T. Petch.

This species was described and figured in the Annals of Buitenzorg 1886, p. 79. It forms peculiar obconic galls, consisting of curved, barren stems up to three centimetres long with a pulvinate apex containing the spores, crowded in large numbers on the stems of *Polygonum chinense*, often for a length of several feet. The figure of these galls is reproduced in Engler-Prantl, Die Natürlichen Pflanzenfamilien, 160. Lieferung, p. 4. Small spherical galls are also produced in the inflorescence.

This fungus is fairly common in Ceylon on *Polygonum chinense* in the jungle at Hakgala (5600 ft.), where the large stem galls appear to be produced only on densely-shaded stems. No spore measurement is given in "Saccardo". Dietel (Engler-Prantl, pt. 160, p. 11) however states that they are 4 μ in diameter and smooth. The spores of the Ceylon species which causes the same galls on *Polygonum chinense* are 7—9 μ in diameter, and closely and regularly reticulated.

Cell and nuclear division in Basidiobolus.[1])

By Edgar W. Olive.

(With Plate X.)

By reason of some recent contradictory results obtained by various investigators, certain important points in the development of *Basidiobolus* have been left in serious doubt. The following research adds some facts which bear particularly on Fairchild's alleged discovery of a cell-plate in connection with cell division in the beaks and seeks to clear up some other disputed points. While I have been able to add but little to Fairchild's and Raciborski's excellent accounts of nuclear division in this organism, nevertheless, in order to emphasize the apparent wide separation which exists between nuclear and cell division and in order to trace the ultimate fate of the spindle fibers, I have included drawings of the most important steps of the karyokinetic process. Further, nuclear and cell division are here studied both in the beak cells as well as in the vegetative cells, a comparison which no one has heretofore exhaustively attempted.

As has been sufficiently reviewed by Fairchild and others, Eidam, in 1887, first discovered *Basidiobolus*, growing on frog excrement, and published a very complete account of the general development of the fungus. Eidam also noted the uninucleate character of the cells, and he figured the peculiar nuclear division which precedes the cutting off of the beaks. He did not follow the latter process in detail, however, since he did not employ sections.

Fairchild (97) has described in particular the process by which the two small beak-like cells are cut off from the adjoining gametes. During the prophases of division, the nucleole disappears, and the author thinks it is probably used to form spindle fibers. The nuclear membrane then appears to be dissolved and a barrel-shaped or cylindrical, multipolar spindle is formed. Strongly staining granules terminate each of the many poles of the broad spindle, and, in the early phases, the numerous, minute chromosomes gather in an equatorial plate. At no stage could the chromosomes, on account of their minute size and great number, be definitely counted. In the anaphases, a double row of strongly staining

[1]) This research was carried on for the most part while serving under a grant from the Carnegie Institution of Washington.

granules appears in the equator of the spindle, which is regarded by the author as bearing some relation to the spindle fibers and as forming a true cell-plate, since the new cell wall is, according to him, laid down between them. It should be noted in this connection, however, that such a double row of granules lacks the earlier fusion of the fibers which, in the cell-plate of the higher plants, invariably precedes the splitting and the subsequent deposition of cell wall substance between the two plasma membranes thus formed. Fairchild also observed a few instances of the division of the vegetative nuclei; he evidently regards the process in this case as essentially similar to that in the beaks, although he does not figure a cell-plate for these divisions.

Raciborski (96, 99), about the same time, carried on exhaustive investigations on *Basidiobolus*. His account adds several points to Fairchild's conclusions as to the nuclear details, while differing radically from the latter author as regards the method of cell division. Raciborski appears, moreover, to have studied cell division only in the larger vegetative cells, and not in the beak cells, as were Fairchild's main studies. Raciborski's investigations are of special interest in one respect; viz., that he duplicated almost every important step of his observations on fixed and sectioned material with careful studies on the division in the living cell, in which the whole process of nuclear and cell division could be readily followed. He found that these two processes together lasted only about thirty minutes. The formation of the cross wall could be readily followed and was found to take place in the course of about half a minute.

The following points observed by Raciborski serve to supplement Fairchild's account. When a cell is preparing to divide, numerous cytoplasmic fibers appear, radiating from the nucleus. These fibers are especially visible near the nuclear membrane; many, however, reach completely to the plasma membrane. At the same time, there gathers in the cytoplasm about the nucleus an abundance of strongly staining, granular archoplasm; while the fat droplets and larger vacuoles move away from the nucleus. After the gathering of the archoplasm, Raciborski noticed the first change in the nucleus itself. From the usual rounded form, the nuclear vacuole now changes to an irregular contour; such an appearance suggests, in his opinion, that some fluid substance had been given off from the nucleus. The nucleole now appears to break up into minute granules, and the nucleus finally elongates and becomes rectangular in form.

From this point on till the telophases, the figures of Raciborski show close resemblance to those of Fairchild. Raciborski has, however, in my opinion, missed one crucial stage in nuclear division, viz., the migration of the daughter chromatin to the poles, and consequently he has misinterpreted one important step. His figures 10, 11, and 12 show three darkly staining regions — one especially conspicuous at each pole and one

more lightly stained at the equator. These figures represent, according to his interpretation, late stages in which the daughter chromatin plates have already migrated to the poles; the less conspicuous, dark material which he represents in the equatorial region he does not attempt to explain, except to mention it casually in one place as a "cell-plate". As will be shown later, this structure that Raciborski calls a "cell-plate" is rather the chromatin gathered into the so-called equatorial plate; and the conspicuous, darkly staining regions at the two poles are not chromatin, but instead correspond to the granules which Fairchild observed at the poles of the broad spindle. Raciborski's figures 10, 11 and 12 resemble in every way fig. 8 of the present paper.

Raciborski's account shows in the telophases two striking differences from Fairchild's description. Some time after the migration of the daughter chromatin to the poles, Raciborski represents the spindle fibers as becoming thicker and thus more conspicuous. Finally the whole system of fibers breaks in two at the equator of the spindle, thus forming two half spindles. He thinks it quite probable that these thick fibers correspond to the mantle fibers, rather than to the central spindle fibers. The fate of the two half spindles the author was not able to trace. Fairchild's article does not mention this breaking in two of the spindle, although one figure (fig. 18) possibly shows this phenomenon. The most important difference between these two accounts, as has been mentioned above, relates to the method of cell division, Raciborski maintaining that the cross wall grows in from the periphery as a constricting, ring-formed growth. His one figure of the process is, however, not entirely convincing, and hardly sufficient to disprove that a cell-plate may possibly function, as asserted by Fairchild.

Loewenthal (03), working with unsectioned material of *Basidiobolus lacertae*, confirms a number of results already reached and disputes others. He reaches the conclusion, for example, that the division in the vegetative cells resembles closely direct division, and that it differs from the division in the beak cells. The inadequate treatment of the subject is further shown by the fact that neither in the dividing vegetative nuclei nor in those of the beaks could he distinguish spindle fibers.

Woycicki (04), using better methods, supports Raciborski in maintaining that cell division in this form is accomplished by constriction and not by a cell-plate. He says that the spindle disappears entirely and both daughter nuclei are definitely formed, before the new cell wall begins to form. Woycicki's one drawing of the process leaves much to be desired, however; and even less convincing are his drawings showing amitotic divisions, nuclear degenerations, etc. in the zygospore of *Basidiobolus* — phenomena which he claims resemble in all respects those which are said by Chmielewsky to take place in the zygospore of *Spirogyra*.

My material for this study was obtained by placing some of the contents taken from the intestine of the frog in a moist culture dish. Small cubes of sterilized bread placed near soon became inoculated from the conidia which were shot onto it. The pure cultures thus obtained were grown on sterilized bread, or on peptone culture media, and this material was then fixed, mainly in Flemming's fixing fluids. Sections were cut in paraffine 4—10 μ in thickness and stained principally with Flemming's triple stain. In this way an abundance of stages of nuclear and cell division were obtained both in the large vegetative cells as well as in the smaller beak cells.

Fig. 22 — a section of a conidium — and fig. 25, a section of a long vegetative cell, show typical resting nuclei, as described by former investigators, each with a large nucleole and a lightly stained nuclear network. Fig. 1 shows two unusually long beak cells which have grown out from adjoining cells of a hypha. Fig. 17 represents the more usual restricted growth of the beaks. In fig. 1, the nuclei have migrated completely to the ends of the long, branching growths and show by the fact that they stain darker than usual that the karyokinetic processes have begun. Figs. 2 and 3 also show beak nuclei in which mitosis has evidently already begun. The left nuclei in both these figures appear to be slightly more advanced in the process than those of the corresponding right beaks. Such prophases are exceedingly difficult of interpretation, a fact emphasized by both Fairchild and Raciborski. As pointed out by both of these authors, one of the very first indications of the beginning of karyokinesis is the vacuolization (fig. 2, left nucleus) and subsequent breaking up of the nucleole (fig. 3, right). Very soon the nuclear membrane appears to break down and the nucleus assumes an irregular or quadrangular form (figs. 2, 3 left nuclei; figs. 4—7). In fig. 3 (left) a dark, oval mass of chromatic material is gathering at the equator of the nucleus, and a still darker material, showing a few radiations, is shown within this. The spindle fibers appear to be already well formed in this nucleus; arising apparently entirely within the nuclear membrane. Fairchild's fig. 3 also represents quite similar conditions to those shown in fig. 3 of this paper, except that his nucleus at the left is somewhat farther advanced in division than my corresponding one. In both instances, the two nuclei, although in adjoining beaks, are seen to be unequally advanced in the karyokinetic process. In a number of such instances, I have noticed that the nucleus in the beak on the side which will produce the male gamete is the first to divide.

Fig. 4 represents two beak nuclei in which the chromatin is aggregated at the center, forming the equatorial plate stage. Both nuclei show the beginning of the darkening at the poles of the broad, cylindrical spindles to form the so-called "pole-plates". In figs. 5 and 6 the conditions are somewhat farther advanced and the darkly staining pole-plates are still

more clearly shown. Dark streaks are shown in both spindles, reaching in some instances from the equator to the poles. It is highly probable that in these instances the chromatic material has not all reached the equatorial region as yet, but is still in the act of moving toward the central plate.

Figs. 1—6 inclusive represent beak nuclei; the succeeding figs. 7—16 vegetative nuclei. Fig. 7 is a stage apparently but little advanced beyond the left nucleus in fig. 3. The broad-poled, densely fibrous spindle is already well formed and the chromatic material is moving into the equatorial plate. The chromatic material in fig. 7 has, however, a very indefinite outline as compared with that in fig. 3. Between this figure and the next (fig. 8) is obviously a considerable gap. For, in the latter, the equatorial plate is well defined, and, more particularly, strongly staining regions now terminate the broad poles of the dense spindle, while beyond each pole there has aggregated a conspicuous, archoplasmic substance. One pole in fig. 7 also shows some granular archoplasm, and apparently some is also visible in fig. 5.

In none of the equatorial plate stages shown so far (figs. 4—8) can the chromosomes be definitely differentiated. The preparations suggest either poor fixation or else exceptional plasticity, or fluidity, of the chromatic substance. Since all of the investigators so far have secured no better differentiation, I am inclined to agree with the latter conclusion, viz., that the chromosomes all tend to fuse closely together into a compact, disc-shaped plate, on account of the unusual plasticity of the chromatic substance. Some differentiation is, however, to be noted in the anaphases shown in figs. 9 and 10, in which the chromatin has begun to migrate from the equator toward the poles. Although the chromosome portion is seen to be exceedingly minute and poorly defined, those structures which can be designated as chromosomes are sufficiently distinct so that they can be definitely counted in the median view here represented. Since there are 8 or 9 in median longitudinal section, the total number is probably very large — perhaps as many as 60 or more. In figs. 9 and 10, the conspicuously stained pole-plates are very clearly shown, as well as the granular archoplasm beyond the two poles.

Figs. 11 and 12 are stages at about the same degree of advancement; the latter represents more clearly, however, a diaster condition than the first mentioned figure. The shading at the poles of the two figures is intended to show somewhat reversed staining reactions — in fig. 11, the pole-plates are stained more lightly than the chromatin material; while in fig. 12, the reverse is true. At any rate, in both these figures, there are obviously two substances lying close together at each pole so as to form the darkly-staining, crescent-shaped mass — viz., the pole-plate, which lies on the periphery of the crescent; and the chromatic material, which now forms the inner side of each mass.

Figs. 13, 14 and 15 show telophase stages in which the dark, polar, crescent-shaped masses appear homogeneous, although it must be assumed that here too each consists of chromatin and pole-plate. The archoplasmic mass beyond each pole in the latter figures is conspicuous and radiations from these extra-polar masses are now apparent. (See especially figs. 13 and 15.) In figs. 16 and 18 polar radiations extend far into the surrounding cytoplasm. In the last-mentioned figures the daughter nuclei are obviously in course of reconstruction, although they are so poorly differentiated that no details can be made out. The formation of daughter nuclei is much better illustrated in fig. 19, in which they are seen to have diverged far from each other. Some spindle fibers still persist between them. Each nucleus retains the crescent shape observed in the diaster stages; but a considerable amount of nuclear sap has been formed, thus causing the young nucleus to swell out into a quarter-moon shaped figure. In figs. 17 and 21, the reconstruction of the daughter nuclei appears to be about complete, for each has with one exception assumed the normal rounded shape.

The achromatic spindle presents a number of puzzling problems. Fairchild describes the spindle as a multipolar structure, since it is made up, according to him, of many bundles of fibers, each ending in a distinct, strongly staining granule. With the possible exception of such prophases as are represented in figs. 6 and 7, there is in my preparations no suggestion of a multipolar character to the spindle. In figs. 8—15, there can be no question that the poles are single structures and are each terminated, not by many granules, but by a broad, disc-shaped or crescent-shaped, seemingly homogeneous plate. The radiations from the archoplasm seen in the anaphases (figs. 11—13, 15, 16, 18) obviously do not constitute a multipolar structure since they arise from a substance which lies beyond the true poles.

Judging from figs. 9 and 10, the achromatic spindle is made up of two parts — the central spindle portion, consisting of relatively thick strands, between the diverging daughter chromosomes; and the denser mantle fiber portion, between the chromosomes and the poles. According to this interpretation, the conspicuous spindle fibers shown in figs. 11—16 should be referred to the central spindle, and not, as has Raciborski, to the mantle fibers, since the mantle fibers have apparently already contracted to the poles.

Figs. 12—15 show especially clearly the phenomenon referred to by Raciborski as the splitting of the fibers in the equatorial plane of the spindle to form two half-spindles. The middle neutral region is also evident between the half-spindles in figs. 16, 18 and 19. In figs. 16 and 19, some fibers appear to cross the dividing zone; but in fig. 18 the two half-spindles are sharply separated from each other by a more or ess clear space.

In neither of the last three figures (16, 18 and 19) are there any signs of a cell plate; nor, indeed, as yet any indication of the initiation of cell division. In the still later stage shown in fig. 21, the spindle fibers have nearly all disappeared and the two daughter nuclei are well formed. Possibly the radiations seen about the young nuclei represent a few fibers still persisting. The fibers radiating from the nucleus shown in fig. 24 may be of similar character, but I am inclined to think that in this case the fibrous appearance is caused by cytoplasmic streaming, as is obviously that of fig. 25. From the evidence presented by figs. 16, 18, 19 and 21, there can be no doubt that the fibrous mechanism which has functioned earlier in the karyokinetic process ultimately dissolves in the cytoplasmic reticulum, without forming a cell plate or in any tangible way assisting in the division of the cell which now follows.

In fig. 21, about midway between the two nuclei, is seen the ingrowing cleft, in which the new partition wall is being deposited. Figs. 23 and 24 also show clearly in median section the ring-formed cleavage furrow, in which may be seen the delicate wall secreted by the plasma membranes lining the cleft. Cell division is thus clearly accomplished by constriction, at least in the vegetative cells, as maintained by Raciborski and Woycicki.

Fairchild found his cell plate, however, in the beak cells, and not in the vegetative cells, and he describes it as a double row of strongly staining granules. Fig. 20 shows two such beaks, each with a double row of granules, shown at *b*; and further the granules, like those in Fairchild's fig. 9, are rather irregularly spaced and they do not show any indication of fusing side by side, as we should expect of a true cell plate. The new wall is, however, seen to be in process of formation above these granules, at *a*, and not between them, as was maintained by Fairchild. It is quite obvious that the granules in these instances do not function as a cell plate in cell division. Although a few granules are seen in one of the beaks in fig. 17, they also lie below the ring-formed constriction which is seen to cut into the two beak cells from either side. The left constriction, which is cutting off the sister cell of the male gamete, is seen in this figure to have progressed slightly beyond the right division, agreeing in this respect with other instances in which the division on the male side is in advance of that on the female side.

While it is thus quite obvious that cell division is accomplished by a process of constriction, both in the beak cells as well as in the vegetative cells, two differences noted in the two types of cells should be here mentioned. In figs. 17 and 20, there apparently persists some visible remnants of the spindle, although no prominent fibers can be seen. In the vegetative cells, on the other hand, there seems to be no conspicuous spindle substance remaining in the cytoplasm at the time cell division sets in, although, as was mentioned above, some of the fibers aggregated about the nucleus may possibly be derived from the spindle.

It seems more likely however, that the fibers in the latter instance are merely streams in, or parts of, the cytoplasmic reticulum. The second difference between the karyokinetic processes in the beak cells and in the vegetative cells which should be here noted lies in the amount of extra-polar archoplasm present in the cells. There seems to be a small amount of this material at the poles in fig. 5; but ordinarily, in the beak cells, polar archoplasm does not seem to be present in appreciable amount. In the vegetative division, on the other hand (figs. 8—15), the archoplasmic cap is most conspicuous.

It is clear, then, that both nuclear and cell division are essentially similar processes in the two kinds of cells, differing only in the two minor points just mentioned — viz., in the almost total absence of extra-polar archoplasm during division in the beak cell, whereas it is present in abundance during divisions in the vegetative cells; secondly, in the apparent persistence of some spindle substance in the beaks at the time of cell division, whereas in the vegetative cells at this time, spindle fibers seem to have completely disappeared. Raciborski's drawing of cell division (fig. 19), which appears to be made from a preparation in which the cytoplasm is very poorly differentiated, shows a few spindle fibers still persisting; Woycicki, on the other hand, states positively (04, p. 93) that the spindle has entirely disappeared at the time of cell division.

In both kinds of cells, cell division takes place by means of a constriction which starts about midway between the almost reconstructed daughter nuclei. Although the double row of granules, which appear to be similar to those described by Fairchild, are sometimes present in the beak cells during the anaphases, these do not function in any way as a cell plate, since they do not determine the position of the new cell wall. It is true that these rows of granules may, as thought by Fairchild, sustain some definite relationship to the spindle fibers; for, in fig. 20, in the right beak, the granules appear to be actual thickenings, or nodal points, in certain irregular fibers, or fibrous meshes. The new partition walls are above the granules, however, at *a* and *a'*, and undoubtedly bear no direct relation to the more or less irregularly arranged granules in the beaks below them.

In both beak cells and vegetative cells, the karyokinetic figures also are essentially alike as to their dense, cylindrical or barrell-shaped, achromatic spindles; their numerous, minute chromosomes; and their broad, crescent-shaped pole-plates. Some authors regard the karyokinetic process in the beaks as different from that in the vegetative cells: Loewenthal (03) for example, speaks of the division in the beaks as a „generative" division. There is, however, nothing in the process to suggest a reduction, or maturation, division; and the slight differences that do exist may readily be explained as the result of the small amount of cytoplasm in the beak

cells as compared with that in the vegetative cells, as well as by the degenerate character of the beak cells.

The splitting of the spindle into two half spindles, as first noted by Raciborski, results in the formation of two distinct nuclear systems. If a cell plate were to be formed in *Basidiobolus*, we should expect to find it at just these stages (shown in figs. 12—15) when the splitting of the spindle into two occurs. And instead of the splitting into two parts and the continued divergence of the two fibrous systems, we should expect to find in cell plate formation the concentration of fibrous material in the middle region. It is true that the clear zone, almost free from fibrous material, shown in figs. 12—16, and 18, at once suggests Timberlake's (00) "orange zone" — a region of reserve carbohydrate material formed on either side of the cell plate in the onion. Although in *Basidiobolus* this clear region does not specially take the orange stain, it is of course possible that the space midway between the two nuclear systems is occupied, as in the onion, by a reserve carbohydrate material designed to be used later in the formation of the new cross wall. But a strong argument against this assumption is furnished by later stages (fig. 19, e. g.) in which this median zone is not so evident and in which the fibrous material of the old spindle appears to be dissolving in the cytoplasmic reticulum. Even more convincing negative evidence is obtained from cells in which the actual process of cell division is going on, as in figs. 20, 21 and 24; for, in the latter instances, the clear space has entirely disappeared.

Basidiobolus presents an unusual condition in its cylindrical or barrell-shaped spindles, ended by disc-shaped or crescent-shaped pole-plates. Spindle figures ordinarily converge to a more or less sharp point, at least during a part of the karyokinetic process. Somewhat similar figures to those in *Basidiobolus* have so far been described only for certain Protozoa — *Paramoecium*, e. g. (R. Hertwig, 95), *Euglypha* (Schewiakoff, 88) and others. In these cases, broad, homogeneous pole-plates appear at the poles of the spindle and the chromatin granules are arranged in lines between these structures. The pole-plates in these instances are generally supposed to correspond to division centers, or centrosomes. In *Actinosphaerium* (R. Hertwig, 98) similar pole-plates occur, but, unlike *Paramoecium*, beyond the pole-plates archoplasmic fibers extend, which terminate sharply in a granular mass, which is itself regarded as the centrosome.

Spirogyra (Strasburger, 88; Berghs, 06) and other Conjugatae also possess regularly broad poled spindles which bear some resemblance to those of *Basidiobolus*, but there are no darkly staining pole-plates shown for these figures.

In the light of recent discoveries which establish a definite and permanent polarity for the nuclei in certain organisms (see Harper, 05, p. 60; Marquette, 07) it is of interest to discuss in this connection the

possible relation which the pole-plates of *Basidiobolus* bear to centrosomes. Fairchild leaves the question open as to the centrosome nature of the pole-plate. Raciborski states quite positively that he could find no centrosome-like organ in the archoplasm. I agree with the latter that the archoplasmic mass contains no centrosome-like organ; for this mass lies in reality beyond the true pole. Raciborski erred, however, in my opinion, in his interpretation of the pole-plates, since he regarded these darkly staining masses as daughter chromatin aggregations lying at the poles at the close of the anaphases. This view leaves unexplained his equatorial structure, which he terms in one place "cell-plate". Raciborski's drawings of this stage doubtless represent, as was mentioned above, equatorial plate stages, similar to my fig. 8.

Harper (05) has found that in *Phyllactinia* the so-called "central body" is a structure on the nuclear membrane which constitutes a point of attachment for the chromatin content of the nucleus. These bodies are found to be present in the resting stages as well as during karyokinesis and are therefore regarded as permanent structures of the cell. Such a unipolar nucleus becomes bipolar by division of the center, and two daughter nuclei, each with one definite pole, finally result at the close of mitosis.

Marquette (07) has recently made the interesting discovery that in the cells of *Isoetes* there exist comparatively large, definite structures, one to each cell, which divide at the beginning of nuclear division and the "halves migrate along definite lines and come to lie exactly at the poles of the spindle, behaving in all these respects as does the centrosome" (p. 300). Other cases are mentioned in which a similar polarization of the nucleus appears to prevail, e. g., in *Anthoceros*, *Selaginella*, *Marsilia* and *Equisetum*. *Zygnema* (see Merriman, 06) offers an interesting variation in that the pyrenoid and chloroplast divide at the close of nuclear division instead of at the beginning, as in the case of the polar structure of *Isoetes*. The resting nuclei in *Zygnema* consequently show the familiar bipolar organization instead of the unipolar, as is characteristic for *Isoetes*. Marquette further points out the fact that even in the higher plants a visible polar organization of the nuclei is invariably brought about during synapsis, when the chromatin collects at one side of the nuclear cavity.

Our conception of the centrosome, or central body, viewed structurally, has in recent years considerably broadened, so as to admit of varying relative positions as well as of varying shapes. The center may be permanently intranuclear, for example, as in *Empusa* (Olive, 06) and in many Protozoa; or at the nuclear membrane (in *Phyllactinia* and in certain Rusts); or, finally, it may lie wholly outside the nuclear membrane, in the cytoplasm (as in most higher animals). The center is therefore no longer regarded necessarily as a sharply defined granule surrounded by a clear space, in the middle of a radiating kinoplasmic mass. In some

forms the center is a definite granule; while in still others it is a more or less indefinite centrosphere. Apparently the main requirement in regard to a centrosome seems to be that it shall somehow be intimately associated with spindle formation and cell division, and serve further to orient the poles of the karyokinetic figure.

Although we do not know as yet the origin of the broad pole-plates in *Basidiobolus* nor even whether these structures are concerned with spindle formation, their definite position at the poles of the mitotic figure argues strongly, in my opinion, for their centrosome nature. Whether this polarity persists for the resting nuclei of this form, I cannot say.

Quite a number of investigators, working with animal cells as well as with plant cells, have obtained positive evidence of a permanent connection of the nuclear content with the centrosome (see Harper, 05, p. 61) and have thus contributed support to Rabl's contention as to the polarity of the nucleus. Should, in fact, nuclear polarity come to be recognized as a general principle of organization, all varieties of centrosomes will undoubtedly be seen to be somehow intimately associated with polarity, as Harper has shown to be the case for *Phyllactinia*. Belajeff (99) doubtless had in mind this doctrine — that the centrosome is merely the expression of the polarity of the nucleus — when he said (p. 204) „das morphologische und dynamische Zentrum, das wir Centrosom nennen, in jeder Zelle existiert, aber nicht immer in demselben eine färbbare Substanz abgelagert wird, welche es uns leicht macht, es in unseren Präparaten deutlich wahrnehmbar zu unterscheiden". Such a view would certainly bring into closer harmony such seemingly diverse conditions as are shown in the broad pole-plates of *Paramoecium* and *Basidiobolus*, in the minute point of attachment on the nuclear membrane of *Phyllactinia*, and in the large polar structure of *Isoetes*.

Summary of conclusions.

1. While the processes of cell and nuclear division in both the beak cells and vegetative cells are essentially similar in the two kinds of cells, two minor differences may be noted. First, cell division takes place in the beak cells apparently before all of the spindle substance becomes diffused in the cytoplasm; whereas, in the vegetative cells, no signs of spindle fibers are present during the growth of the new cell wall. Secondly, a comparatively large amount of extrapolar archoplasm is present during karyokinesis in the vegetative cells; while in the beak cells, on the other hand, little, if any, archoplasm lies beyond the poles at this time.

2. Cell division in both kinds of cells is accomplished, as in many other filamentous Thallophytes, by means of the constricting growth of a cross wall, from the mother wall inward to the center, similarly to the closing of an iris diaphragm. Toward the close of nuclear division in

the beak cells, a double row of more or less regularly arranged granules was often observed, which apparently are similar to those described by Fairchild as forming a cell plate. These granules possibly are derived from the substance of the spindle fibers, as thickenings or nodal points of a more or less anastomosing reticulum, but they evidently have nothing to do with the formation of the new cell wall. The wall is not formed between the granules but rather above the rows, farther out toward the apical ends of the beak cells.

In the vegetative cells, no such rows of granules were observed; nor in fact any fibrous thickening or other suggestion of a cell plate.

3. The mitotic figure consists of a dense, broad-poled, cylindrical or barrell-shaped spindle, which apparently arises entirely inside the nuclear membrane. In the equatorial plate stage, the spindle shows three darkly staining regions; viz., the chromatin plate in the center, consisting of a seemingly fused, homogeneous mass of numerous, minute chromosomes, and, at each pole, a disc-shaped or crescent-shaped mass — the pole-plate. Beyond each pole-plate, particularly in the vegetative cells, there occurs a more or less granular aggregation of archoplasm, from which, toward the close of the karyokinetic process, extend radiations far into the surrounding cytoplasm.

In the anaphases, the minute, poorly differentiated chromosomes are seen to number about 8 or 9 in optical longitudinal section; thus totalling probably as many as 60 or more.

During the telophases the spindle becomes cut in two at the equator; and a clear space thus appears between the two well defined half-spindles. The clear space suggests Timberlake's "carbohydrate zone". Since, however, this neutral region has entirely disappeared by the time cell division sets in, it apparently serves no such function in cell division as does the carbohydrate zone in the onion.

In the later stages, the reconstructing daughter nuclei, at first crescent-shaped, move farther and farther apart; the spindle fibers, becoming ever less distinct, elongate more and more; the clear space between the two nuclear systems becomes less evident; and, finally, the fibers disappear entirely, apparently becoming a part of the cytoplasmic reticulum.

Madison, Wisconsin, U. S. A. August 1907.

Literature.

Belajeff, W. (99). Ueber die Centrosomen in den spermatogenen Zellen. Ber. d. d. bot. Ges. 17: 199—205. Pl. XV.

Berghs, J. (06). Le Noyau et la Cinèse chez le *Spirogyra*. La Cellule. 23: 55—86. Pls. I—III.

Fairchild, D. G. (97). Ueber Kerntheilung und Befruchtung bei *Basidiobolus ranarum* Eidam. Jahr. f. wiss. Bot. 30: 283—296. Pls. XIII, XIV.

Harper, R. A. (05). Sexual reproduction and the organization of the nucleus in certain mildews. Carnegie Inst. Washington.

Hertwig, R. (95). Ueber Centrosoma und Centralspindel. Sitzungsber. Ges. Morph. und Phys. München. Heft 1.

— (98). Kerntheilung etc. von *Actinosphaerium*. Abh. K. bayer. Acad. Wiss. Bd. 19.

Loewenthal, W. (03). Beiträge zur Kenntniss des *Basidiobolus lacertae* Eidam. Archiv für Protistenk. 2: 364—420. Pls. X, XI.

Marquette, W. (07). Manifestations of polarity in plant cells which apparently are without centrosomes. Beih. z. Botan. Centralbl. 21: 281—303. Abt. 1. Pl. XIII.

Merriman, M. L. (06). Nuclear division in *Zygnema*. Bot. Gaz. 41: 43—53. Pls. III, IV.

Olive, E. W. (06). Nuclear and cell division of *Empusa*. Bot. Gaz. 41: 229—261. Pl. XVI.

Rabl, C. (85). Ueber Zellteilung. Morph. Jahr. 10: 214—330. Pls. VII—XIII.

Raciborski, M. (96). Mykologische Studien. I. Karyokinese bei *Basidiobolus ranarum*, etc. Bull. internat. de l'Acad. des Sci. de Cracovie. Nov. 1896: 377—386.

— (99). Studya mykologiczne. (On *Basidiobolus*, etc.; in Polish.) Acad. of Sci. of Cracow. Vol. 14. Ser. 2: 24—31. Pl. I.

Schewiakoff, W. (88). Ueber die karyokinetische Kerntheilung der *Euglypha alveolata*. Morph. Jahr. 13: 193—258. Pls. VI—VII.

Timberlake, H. G. (00). The development and function of the cell-plate in higher plants. Bot. Gaz. 30: 73—99, 154—170. Pls. VIII, IX.

Strasburger, E. (88). Ueber Kern- und Zelltheilung. Jena. G. Fischer.

Woycicki, Z. (04). Einige neue Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von *Basidiobolus ranarum* Eidam. Flora. 93: 87—97. Pl. IV.

Explanation of Plate X.

The figures were drawn with the aid of a camera lucida. Figs. 1, 17, 18, 21—24 were drawn with the Zeiss Apo. Obj. 2 mm N. A. 1:30, combined with compens. Oc. 8, and Fig. 25, with compens. Oc. 2; all the rest combined with compens. Oc. 12.

Figs. 1—6 represent beak cells; figs. 7—16 inclusive, vegetative cells.

Fig. 1. Two unusually long beak cells. The nucleus on the male side appears darker than that on the lower, or female side.

Fig. 2. The left nucleus is becoming vacuolated and stains more darkly than the right nucleus, showing that the early karyokinetic changes in the former are slightly in advance of those in the latter.

Fig. 3. The left, or male, nucleus is here also slightly in advance of the right nucleus. At the right the nucleole appears to be breaking up; at the left the chromatin is gathering into the equatorial plate, while within the chromatic mass is seen a still darker material. In the left nucleus, the nuclear membrane seems to be already dissolved and the spindle already formed.

Fig. 4. Two beak nuclei, in equatorial plate stage, showing the beginning of the darkening at the poles to form the pole-plates.

Fig. 5. Equatorial plate stage, showing beyond one pole a distinct archoplasmic mass.

Fig. 6. A beak nucleus in similar condition.

Fig. 7. A surface view of a vegetative nucleus in early equatorial plate stage.

Fig. 8. Later equatorial plate stage, showing the archoplasm beyond the dark pole-plates.

Fig. 9. An anaphase condition, showing in optical longitudinal section about 8 ill-defined chromosomes; at the poles the pole-plates; and in the archoplasm a vacuole-like structure.

Fig. 10. A similar stage, more lightly stained.

Fig. 11. A late diaster stage, showing pole-plates more lightly stained than the chromatin plates, which appear to be fused with them.

Fig. 12. An early diaster stage, with dark pole-plates and more lightly stained chromatin.

Figs. 13, 14. Telophase stages, showing no clear differentiation between pole-plates and chromatin. The transparent zone is appearing in the middle of the spindle in each case.

Fig. 15. Telophase condition, with the two half-spindles; thickened central spindle fibers; and dense accumulations of archoplasm, which now show radiations, or outward streams, of material.

Fig. 16. Later condition, in which are shown the two half-spindles and poorly defined daughter nuclei.

Fig. 17. Cutting off of two beak cells by constriction walls. Some spindle substance still remains between the two daughter nuclei. The side on which the male gamete is formed appears slightly more advanced in cell division than the right beak. The wall between the two gametes is now almost completely absorbed and the male cytoplasm appears to have nearly all passed into the female cell.

Fig. 18. Anaphase condition, in which the clear zone between the two half-spindle systems is well brought out. The accumulation of extrapolar archoplasm has disappeared, and strongly developed radiations now extend from the poles.

Fig. 19. Late anaphase stage, with crescent-shaped, reconstructing daughter nuclei. The clear zone is here not so evident, since the

median region has been encroached upon by fibrous material from the out-flowing remnant of the two half-spindles.

Fig. 20. Two beak cells, showing double rows of granules (at *b*), and cell division above (at *a*, *a'*). The cross walls appear to be nearly, if not entirely, completed.

Fig. 21. Cell division, by the growth inward of a ring-formed cleft. The spindle material appears to have entirely disappeared.

Fig. 22. A conidium in section.

Fig. 23. Cell division, in which a slight shrinkage of the cytoplasm has brought out clearly the cleft, within which is the new wall, attached as a ring-formed growth to the mother wall.

Fig. 24. Near the close of cell division. The radiations about the nucleus are probably cytoplasmic streams.

Fig. 25. An active vegetative cell, showing the single nucleus and the cytoplasmic streams.

Kulturversuche mit Uredineen im Jahre 1907.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von W. Tranzschel, St. Petersburg.

1. **Puccinia Junci** (Strauss) Winter auf *Juncus Gerardi* Lois. bildete Aecidien auf *Sonchus arvensis* L., *S. oleraceus* L. und *S. asper* All. (*Aecidium Sonchi* Karst.).

2. **Puccinia Eriophori** Thüm. auf *Eriophorum angustifolium* Roth erzeugte Aecidien auf *Ligularia sibirica* Cass. (*Aecidium Ligulariae* Thüm.). Auf *Senecio paluster* DC. wurden Pykniden gebildet, die Versuchspflanze ging vor der Bildung der Aecidien zugrunde (*Aecidium Cinerariae* Rostr.).

3. Eine **Puccinia** auf *Triticum caninum* L. vom Typus der *Puccinia persistens* Plowr. — **P. Dietrichiana** n. sp. — bildete Aecidien auf *Trollius europaeus* L. (*Aecidium Trollii* Blytt). Die erhaltenen Aecidiosporen infizierten *Triticum caninum* L., nicht *Poa nemoralis* L.

4. Eine **Puccinia** auf *Carex capillaris* L. erzeugte Aecidien auf *Centaurea Jacea* L. und *Centaurea nigra* L., nicht auf *Centaurea montana* L. Die erhaltenen Aecidiosporen infizierten *Carex capillaris* L., nicht *Carex leporina* L. und *Carex muricata* L. Auch auf *Carex leporina* L. kommt eine *Puccinia* vor, welche Aecidien auf *Centaurea Jacea* L. bildet.

5. Aus den Teleutosporen von **Puccinia Porri** (Sow.) Winter auf *Allium Schoenoprasum* L. wurden auf derselben Nährpflanze Uredolager erzogen, ohne daß vorher sich Pykniden oder Aecidien bildeten.

The Morphology of Aspergillus herbariorum

by

H. C. I. Fraser, D. Sc., F. L. S.
Lecturer in Botany, Royal Holloway College, University of London
and
H. S. Chambers, B. Sc.
Driver Scholar, Royal Holloway College.

(With Plates XI and XII.)

Aspergillus herbariorum Wiggers (= *Eurotium Aspergillus glaucus* De Bary) was one of the Ascomycetes included by De Bary (13) in his classical researches of 1870. He found that the fructification originates in a coiled septate hypha, the archicarp, the tip of which becomes fused with a comparatively straight antheridial hypha, and he therefore concluded that a process of fertilization takes place. Subsequently the archicarp branches, giving rise to ascogenous cells, and, at the same time, outgrowths from the lower part of the archicarp and from the surrounding hyphae grow up forming a sheath.

At maturity the sheath consists of two layers, the outer protective, the inner nutritive. Asci are developed at the ends of the ascogenous hyphae and each produces eight spores. De Bary also observed the conidia and conidiophores and ascertained that they belonged to the same fungus as the ascocarps.

These studies were necessarily non-cytological and it therefore seemed desirable, in connection with the lectures given by one of us, to repeat them with the help of modern technique. We have been able to confirm, and, in some directions to extend De Bary's observations.

Methods. The original material appeared on bread which had been kept in a damp chamber for some days, but it was mixed with a considerable quantity of *Penicillium*. Spores were transferred to agar-agar sterilized in Petri dishes, and after a number of infections, pure cultures were obtained. Various media were used, but the most satisfactory material was grown on 3% agar-agar made up with a decoction of prune juice (five prunes per 100 cc of decoction) and 40% cane sugar. This material was found excellent for demonstration purposes. We have now kept a succession of cultures in the laboratory for more than a year, and find that they fruit readily about five days after raising the temperature to 20° C.

Material was fixed chiefly in Flemming's weaker solution or in this fluid diluted with an equal quantity of water. The greater part was brought into paraffin in the usual way and was cut 4 μ to 10 μ in thickness and stained either with Flemming's triple stain or with Heidenhain's iron haematoxylin followed by a solution of erythrosin in clove oil. Material for uncut preparations was stained with Ehrlich's haematoxylin and carried up through glycerin and absolute alchohol to cedar oil or Venetian turpentine (Chamberlain (7)). The latter medium gave very clear general preparations.

MYCELIUM AND CONIDIA. Both the ascospores and the conidia are multinucleate and give rise on germination to a septate mycelium, each cell of which contains several nuclei. Conidiophores appear early; they arise, as a rule, from densely tangled knots of swollen mycelium and appear at first as thick multinucleate hyphae (fig. 1a). The tip of the conidiophore becomes swollen (fig. 1b) and rounded and its cytoplasm shows a reticulate arrangement. A little later numerous sterigmata bud out (fig. 2) and the nuclei stream up the strands of cytoplasm towards them. Several nuclei pass to each sterigma (fig. 3a), and thence to the conidia which develop in acropetal succession. At maturity each conidium contains about four nuclei (fig. 3b).

THE ARCHICARP. While the formation of conidia is still rapidly proceeding the formation of ascocarps begins. Under a lens the first indication of their development is the appearance of dense fluffy masses of yellow hyphae. These are smaller than the hyphae of the ordinary mycelium and stain much more deeply; they completely invest the young ascocarps.

The archicarp arises as a narrow branch from the mycelium. It is at first aseptate (fig. 4), but cell walls soon appear and cut off a septate stalk, a unicellular ascogonium and a unicellular trichogyne (figs. 4, 5). All these cells, like those of the vegetative mycelium, are coenocytic. As development proceeds the archicarp becomes tightly coiled (figs. 5, 6).

THE ANTHERIDIUM. At about this stage the antheridium appears; in most of the cases observed it arises separately from the archicarp, and is about equal in thickness to the latter. It may grow up beside it sometimes twisting slightly (fig. 7) till the tip comes in contact with that of the trichogyne and fusion takes place (fig. 8). In the meantime an antheridial cell is cut off (fig. 8).

We have been unable to ascertain definitely that the contents of the antheridial cell pass into the trichogyne or that the septum between the trichogyne and ascogonium breaks down. Owing to the small size and coiled arrangement of the organs, critical observations at this stage are very difficult, but it seems probable that, in some cases at least, normal fertilization still occurs.

The antheridium, however, does not always reach the trichogyne, and may degenerate at an early stage (fig. 9). In such cases we infer that a reduced fertilization takes place comparable to that observed in *Humaria granulata* (Blackman and Fraser (5)) and more recently in *Lachnea stercorea* (Fraser (19)).

THE SHEATH. Soon after this stage hyphae grow up around the archicarp, from the stalk of which they mostly arise, and themselves branch freely (figs. 8, 10). Some of the branches grow inwards, forming a nutritive layer (fig. 10) which, as in *Erysiphe* (Harper (20)) seems to have a function similar to that of the paraphyses in higher forms. As development continues this layer is used up and disappears.

The greater part of the septate ascogonial stalk is visible below the main body of the fruit (figs. 10, 14); portions of it in section may be readily mistaken for young archicarps.

A few strands, probably to be regarded as a secondary mycelium, sometimes grow downwards from the ascocarp towards the substratum.

THE SPOROPHYTE. During the formation of the sheath the ascogonium undergoes further development; it divides into a number of multinucleate cells (figs. 10, 11, 12); and from these ascogenous hyphae bud out (fig. 13) ramifying among the cells of the nutritive layer. The trichogyne, filled with disintegrating material, may be identified for a time (figs. 11, 12).

In fig. 14, it is no longer possible to trace the outline of the archicarp, but groups of ascogenous cells may be distinguished by their contents from the cells of the nutritive layer. Fig. 15 shows such a group at a slightly later stage when the asci are beginning to develop.

THE ASCUS. The ascus frequently arises from the penultimate cell of its parent hyphae (fig. 16) but this does not appear to be invariably the case. Fusion of two nuclei takes place in the ascus (figs. 17 a, b) and is followed by three karyokinetic divisions (figs. 19, 20, 21) after which eight spores are formed (figs. 22); owing to the small size of the objects the details of mitosis and spore formation could not be traced.

In the spore further divisions take place (fig. 23) so that the mature spore contains eight nuclei (fig. 25). The spores are of very characteristic shape; soon after their formation the ascus wall disintegrates and the spores come to lie free in the perithecium, from the interior of which the nutritive layer has already disappeared. Finally the perithecial wall also breaks down and the spores are liberated.

Occasionally two perithecia are found to have fused (fig. 26), and are no doubt derived from archicarps which, like those of figure 4, have arisen close together; such an arrangement may perhaps have led to the compound ascocarps of other forms.

GENERAL CONSIDERATIONS.

THE SEXUALITY OF THE ASCOMYCETES. The occurrence of a normal sexual process in certain Ascomycetes appears to us to have been amply proved and recent investigations (Harper (22), Fraser (19, 19a)) have shown that it is followed by a meiotic phase. In a large proportion of cases however the normal fusion of male and female nuclei is replaced by that of less differentiated nuclei followed also, in observed cases, by normal meiotic reduction.

Farmer and Digby in a recent paper (14), dealing with some new forms of apogamy in ferns, have classified all cases, in which nuclear fusion, other than normal syngamy, is present, under the general term pseudapogamy. These fusions, since they replace ordinary fertilization and are followed by a meiotic phase, may be defined as sexual in the widest sense and possess important points of resemblance. Nevertheless the diversity of such processes, among fungi at any rate, appear to render convenient further subdivision and we would suggest some such order and, in so far as it is required, some such terminology as the following: —

1. Fusion of two sexual nuclei of the same kind: Homoiogamy (ὅμοιος = like). *Lachnea stercorea* (18), *Humaria granulata* (5), *Phragmidium speciosum* (8).
2. Fusion of one sexual with one vegetative nucleus: Hylogamy (ὕλη = matter). *Ascobolus furfuraceus*? (25), *Phragmidium violaceum* (3).
3. Fusion of two vegetative nuclei: Pseudogamy (ψευδής = false). *Humaria rutilans* (19), *Puccinia Malvacearum* (4), Basidiomycetes, *Lastrea pseudomas* var. *polydactyla* (14).

In *Aspergillus* it seems probable that either normal fertilization or homoiogamy occurs and is followed by a corresponding meiotic phase: since, however, conclusive observations have not been made with regard to either process it is conceivable that both may be absent. The fungus would then be in the state described by Farmer and Digby (13) as parthenapogamy. But, in view of the occurrence of three divisions in the ascus and especially of the fact that fusion ordinarily takes place between the antheridial cell and the trichogyne — indicating the presence or recent cessation of normal sexuality — we think it highly improbable that so advanced a stage of apogamy has yet been reached.

THE PHYLOGENY OF THE ASCOMYCETES. Although *Aspergillus* does not lend itself to the study of the cytology of fertilization yet considerable interest attaches to the morphology of its sexual organs.

Among Ascomycetes the simplest type of female organ consists of a unicellular ascogonium and a stalk; examples of this structure, which we are inclined to regard as reduced, occur in the Erysiphaceae (Harper (20,

22)), in *Gymnoascus* (Dale (11)), and in *Humaria granulata* (Blackman and Fraser (5)), certainly a reduced form. A rather more elaborate type, to which *Aspergillus* itself belongs, shows a unicellular trichogyne also; other examples are *Boudiera* (Claussen (9)), and *Pyronema* (Harper (21)). A unicellular ascogonium together with a septate trichogyne is present in *Lachnea stercorea* (Fraser (18)) and in some Laboulbeniaceae (Thaxter (24)); a similar type occurs in several Pyrenomycetes, and it is stated for the Lichens (Baur (2), Darbishire (12)) that the ascogonium as well as the trichogyne is multicellular; a complete cytological investigation of these groups has not yet been carried out.

In the majority of the forms cited above (namely in *Boudiera*, *Gymnoascus*, *Aspergillus*, the Erysiphaceae and other Pyrenomycetes) the ascogonium becomes septate after fertilization. The exceptions *Pyronema*, *Humaria*, *Lachnea* all show an ascogonium of a more or less spherical type, in which septation would not readily take place.

Except when the actual nuclear fusion is observed it is not easy to tell at what stage fertilization occurs and it therefore appears to us not impossible that in the Lichens fertilization or its equivalent may actually be accomplished, as in *Boudiera*, before the septation of the ascogonium. If not, the problem of how fertilization takes place in a multicellular organ is one of considerable interest but for which we have not as yet sufficient data. Darbishire points out that at the time of the development of the ascogenous hyphae, the ascogonial cells are united by broad strands of cytoplasm so as to form practically a single multinucleate cell. This stage, however, is obviously subsequent to fertilization, and the figures representing earlier stages do not suggest the presence of equally well-developed cytoplasmic connections. The question is complicated by the fact that the male element is uninucleate (Baur (1)) and it must there fore be supposed either that several spermatia are required or that only one female pronucleus takes part in fertilization and that a single fusion nucleus is produced. Ascogenous hyphae however arise from several cells and these are described as distinct from those of the trichogyne and stalk at an early stage in the development of the archicarp. Possibly it may be found that fertilization is normally homoiogamous, or that the descendants of a single fusion nucleus migrate into the various cells of the so-called ascogonium and thence to the ascogenous hyphae.

Among investigated Ascomycetes three well-differentiated types of male organ occur. In *Boudiera*, *Pyronema*, *Lachnea* and *Gymnoascus* the antheridium is a large, multinucleate cell supported on a short stalk. In the Erysiphaceae and in *Aspergillus* a small antheridial cell is present; its stalk is comparatively long, it is cut off late, and is uninucleate in the Erysiphaceae, multinucleate in *Aspergillus*. It is no doubt directly comparable to the antheridium of the first group and would be best designated

by the same name. In the higher Pyrenomycetes, the Lichens and the Laboulbeniaceae the male cell is a spermatium set free from the spermatial hypha, and, in observed cases, contains a single nucleus. The spermatial hyphae are typically aggregated in a special receptacle or spermogonium.

The first and second types of male organ are obviously connected and a relationship may be suggested between the second and third also, since, if the spermatium, instead of being set free, were to remain attached to its parent hypha, we should have precisely the arrangement of the antheridium and stalk in the Erysiphaceae, or, but for the difference in number of nuclei, in *Aspergillus*.

Blackman (3) has pointed out that the caeoma and aecidium of the Uredineae are best regarded as collections of female organs: we would suggest further that the spermogonium of the Ascomycetes, and no doubt of the Uredineae also, similarly represents a collection of male organs and that the individual spermatial hypha with its spermatium is to be homologised with the antheridium and stalk of other forms.

A parallel development seems to have taken place among the Red Algae where Wolfe (26) observed that the so-called spermatium of *Nemalion* contains two nuclei and represents a complete antheridium; his view has recently been confirmed by Yamanouchi (27) on *Polysiphonia*.

The structure of the male organ in Ascomycetes appears then to be consistent with the monophyletic origin of the group; and it seems equally possible to refer the various forms of female organ to a general type with a simple ascogonium, trichogyne and stalk such as appears in *Aspergillus;* the fructification also, in this genus, is simple and probably primitive in character.

But for the greater size of the antheridium in proportion to its stalk, the structure of the sexual organs in *Boudiera* is almost identical with that in *Aspergillus*; the ascocarp, however, is compound and obviously Discomycetous in form while the development of the ascus from the penultimate cell of the ascogenous hypha has become established. Paired ascocarps such as we observed in *Aspergillus* may lead from the simple to the compound fructification. Recent work (Claussen (10)) has approximated *Boudiera* and *Pyronema*, the most important difference being that, in the latter genus, the ascogonium becomes swollen and remains aseptate. *Pyronema* is obviously related to *Lachnea*, and also to *Humaria*, where the disappearance of the sexual organs has begun. This line of descent shows the development and subsequent disappearance of a large antheridium; the establishment of a spherical and permanently aseptate ascogonium and the formation of an elaborate Discomycetous fructification. The Helvellineae, as well as the rest of the Pezizineae probably belong to this group, in many representatives of which, sexual organs are no longer

developed. The archicarp of *Ascobolus*[1]) suggests a relationship to *Boudiera* rather than to the higher members of the series.

In another direction the narrow, coiled archicarp of the *Aspergillus* type increases greatly in length; the trichogyne becomes septate and the ascogonium is multicellular, at any rate after fertilization. At the same time the antheridium is set free from the narrow antheridial (or spermatial) hypha, and may undergo modifications, as in *Gnomonia* (Frank (17)) and *Polystigma* (Fisch (15), Frank (16)) in response to the exigencies of wind distribution. The antheridial hyphae tend to be aggregated in spermogonia. Among the Pyrenomycetes a special type of ascocarp is also developed. Several of the species in this group are coenocytic while others have uninucleate cells; but since the cells of the scolecite in *Ascobolus* have been shown by Harper (18) and more recently by Welsford (25) to contain at first one and later several nuclei, this cannot be regarded as a phylogenetically important distinction. To this group the Lichens and most of the Pyrenomycetes belong.

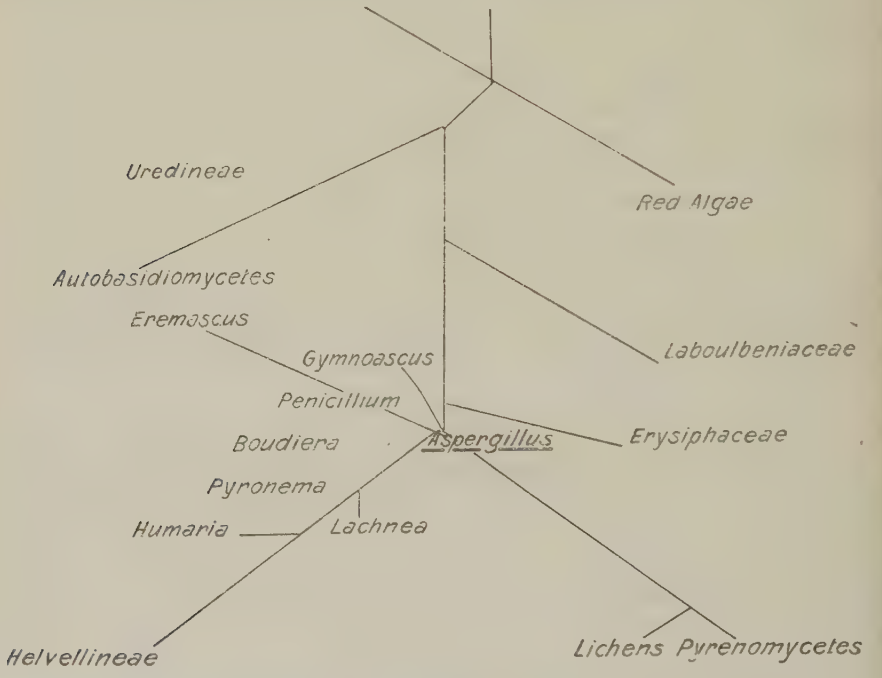
The fructification is very simple in the Erysiphaceae and they show an antheridium quite similar to that in *Aspergillus;* but the ascogonium is without a trichogyne and the reproductive cells are uninucleate. They may perhaps be regarded as derived from a uninucleate form rather more primitive than *Aspergillus*, but as having undergone a certain amount of reduction, especially in the structure of the female organ.

Penicillum, in the structure of its ascocarp, closely approximates *Aspergillus*, but, according to Brefeld (6), it possesses yet simpler sexual organs and it may perhaps be regarded as leading in the direction of *Eremascus*. This genus is of very considerable interest since, according to Stoppel's investigations (22), only one nuclear fusion takes place. Stoppel was able to detect a slight difference between the two fusing hyphae of *E. fertilis* and regards them consequently as male and female

[1]) Welsford (25) has pointed out that the ascogenous cell in this genus is undoubtedly female, but that the other cells of the scolecite may be regarded as either female or vegetative. In the former case the whole scolecite, with the possible exception of a few cells at its base, represents a septate ascogonium similar to that described for the Lichens and, after fertilization, for *Boudiera* and other genera; all the nuclei concerned in fertilization are female and their fusions homoiogamous. According to the second hypothesis the ascogenous cell alone constitutes the ascogonium, the cells towards the tip of the scolecite representing a trichogyne and those towards its base a stalk; the nuclei which pass into the ascogenous cell are vegetative and fertilization presumably hylogamous.

Since ascogenous hyphae arise from one cell only the latter interpretation appears to us the more probably; in either case *Ascobolus* would seem to have branched off from the main Discomycetous line somewhere between *Boudiera* and *Lachnea*.

and the fusion as of the nature of fertilization. It is of importance that, although only one fusion occurs, yet three nuclear divisions take place in the ascus, giving rise to eight nuclei; this would suggest that the genus is reduced rather than primitive in character. Further observations on these divisions would be of very special interest and might throw light on the nature of the preceding fusion, for it is to be expected that if this fusion be sexual the brachymeiotic reduction[1]) will have disappeared but, if it be of the nature of the fusion in the ascus, the meiotic phase will be absent.



Gymnoascus is also of less complex structure than *Aspergillus* and may be either a reduced or a primitive form.

With regard to the relationship of the Ascomycetes to other groups, the structure of the sexual organs in the simpler types shows a considerable similarity to that in the Red Algae; in the latter the male cell is a spermatium or free antheridium, and the female organ consists of a stalk, a fertile cell and a trichogyne. The cystocarpic fructification also shows some analogies to the ascocarp, but Yamanouchi (27) has shown for *Polysiphonia* that reduction does not take place in the formation of

[1]) This term has been applied by one of us (Fraser 19a) to the third division in the ascus where the number of chromosomes, which has been reduced in the preceding meiotic divisions, is again halved.

the carpospore, so that in this case at least, the Floridean sporophyte is of much more extensive development than the Ascomycetous.

The reproductive organs of the Uredineae also show important resemblances to those of the Ascomycetes; indeed the structure of the spermogonium in the two groups seems to be almost identical. The female organ consists in the Uredineae of a stalk, a fertile cell and a sterile cell which is regarded by Blackman (3) as representing a disused trichogyne. The Uredineae are obviously related to the Autobasidiomycetes and it thus seems not improbable that the two groups of higher fungi are derived from a common stock. The position of the Phycomycetes is, in this connection, more difficult to define as they do not show obvious relationship to any special Ascomycetous group.

The suggestions set forth with regard to the phylogeny of the higher fungi as inferred from the structure of their sexual organs are tabulated in the diagram on page 426 and may be summarised as follows: —

The Ascomycetes are monophyletic, being derived from a primitive type of which *Aspergillus* is the nearest investigated representative. They are divided into two main groups, the Discomycetous, of which *Boudiera* is a simple type, and the Pyrenomycetous which is represented by such forms as *Polystigma* and to which the Lichens also belong. The Laboulbeniaceae are a separate group showing certain resemblances to the Pyrenomycetous type.

The Ascomycetes, the Basidiomycetes and the Red Algae alike approximate a primitive form in which the female organ consists of a unicellular trichogyne, a unicellular, and probably uninucleate fertile cell and a more or less elaborate stalk from which sheathing hyphae may arise for the protection of the young sporophyte. The male organ consists essentially of an antheridium (or spermatium) which is typically set free from its supporting hypha. It is presumably derived, by a process analagous to the replacement of sporangia by conidia in the Phycomycetes, from the permanently attached organ of some earlier form, and, in certain Ascomycetes, it has returned to this state.

The Ascomycetes are sharply differentiated by the peculiarities of ascus development. In the Uredineae and the Red Algae one or more series of spores (carpospores, aecidiospores, uredospores) are produced after fertilization, but before reduction takes place. As in the Ascomycetes the sporophyte shows well marked cytological peculiarities.

It is of course a question whether the resemblances cited above are evidence of relationship or merely of parallel development. They seem to us too marked and too little of the nature of adaptations to indicate the effect of environment, especially as, in certain groups of normally sexual Ascomycetes, the trichogyne is absent and the male organ has undergone considerable alteration in character.

Summary.

1. The conidiophores of *Aspergillus* are multinucleate. The conidia are developed from multinucleate sterigmata and each contain about four nuclei.

2. The female organ consists of a unicellular trichogyne, a unicellular ascogonium and a septate stalk, all of which are multinucleate.

3. The male organ has a long stalk at the apex of which is a small multinucleate antheridium or antheridial cell. The antheridium either fuses with the tip of the trichogyne or degenerates before reaching this stage.

4. It seems probable that normal fertilization occurs in some cases, and that in others it is replaced by a fusion of ascogonial nuclei in pairs.

5. After fertilization or its equivalent the ascogonium becomes septate and each of its cells gives rise to ascogenous hyphae, at the same time a sheath is developed.

6. Asci arise from the ascogenous hyphae, and in them two nuclei fuse and after three karyokinetic divisions eight spores are formed. The spores subsequently become multinucleate.

7. A further subdivision of the processes grouped under the term pseudapogamy is suggested.

8. *Aspergillus* is regarded as representing a primitive Ascomycetous type from which most others can be derived.

9. The Ascomycetes resemble and are not improbably related to the Basidiomycetes and the Florideae.

List of papers.

1. Baur, E. 1898. Zur Frage nach der Sexualität der Collemaceen. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. XVI, p. 363.
2. Baur, E. 1904. Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Flechtenapothecien. Bot. Zeit. 62, p. 21.
3. Blackman, V. H. 1904. On the Fertilization, Alteration of Generations and General Cytology of the Uredineae. Ann. Bot. vol. 18, p. 323.
4. Blackman, V. H. and Fraser, H. C. I. 1906. Further Studies on the Sexuality of the Uredineae. Ann. Bot. vol. 20, p. 35.
5. Blackman, V. H. and Fraser, H. C. I. 1906. On the Sexuality and Development of the Ascocarp in *Humaria granulata*. Proc. Roy. Soc. B. vol. 77, p. 354.
6. Brefeld, O. Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. II *(Penicillium)*.
7. Chamberlain, C. J. Methods in Plant Histology. Chicago 2nd Ed. p. 79.
8. Christman, A. H. 1905. Sexual Reproduction in the Rusts. Bot. Gaz. 19, p. 267.

9. Claussen, P. 1905. Zur Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten. Boudiera. Bot. Zeit. 63, p. 1.
10. Claussen, P. 1907. Über neuere Arbeiten zur Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., p. 13.
11. Dale, E. 1903. Observations on the Gymnoascaceae. Ann. Bot. vol. 17, p. 571.
12. Darbishire, O.V. 1899. Über die Apothecienentwickelung der Flechte *Physcia pulverulenta* (Schreb) Nyl. Jahrb. f. wiss. Bot. XXXIV, p. 329.
13. De Bary, A. 1870. *Eurotium, Erysiphe, Cicinnobolus* nebst Bemerkungen über die Geschlechtsorgane der Ascomyceten. Beitr. Morph. u. Phys. der Pilze 3, p. 1.
14. Farmer, J. B. and Digby, L. 1907. Studies in Apogamy and Apospory in Ferns. Ann. Bot. XXI, p. 161.
15. Fisch, C. 1882. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte einiger Ascomyceten. Bot. Zeit. 40, p. 850.
16. Frank, B. 1883. Über eine neue und weniger bekannte Pflanzenkrankheit. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. I, p. 58.
17. Frank, B. 1886. Über *Gnomonia erythrostoma*, die Ursache usw. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. IV, p. 200.
18. Fraser, H. C. I. 1907. On the Sexuality and Development of the Ascocarp in *Lachnea stercorea*. Ann. Bot. vol. 21, p. 349.
19. Fraser, H. C. I. 1907. Contributions to the Cytology of *Humaria rutilans* (Preliminary Note). Ann. Bot. 21, p. 307.
19a. Fraser, H. C. I. 1908. Contributions to the Cytology of *Humaria rutilans*. Ann. Bot. vol. 22, p. 35 (in the press).
20. Harper, R. A. 1896. Über das Verhalten der Kerne bei der Fruchtentwickelung einiger Ascomyceten. Jahrb. f. wiss. Bot. 29, p. 655.
21. Harper, R. A. 1900. Sexual Reproduction in *Pyronema confluens* and the Morphology of the Ascocarp. Ann. Bot. 14, p. 321.
22. Harper, R. A. 1905. Sexual Reproduction and the Organization of the Nucleus in certain Mildews. Publ. Carnegie Institute Washington No. 37, p. 1.
23. Stoppel, R. 1907. *Eremascus fertilis* nov. spec. Flora Bd. 97, p. 332.
24. Thaxter, R. 1896. Contributions towards a Monograph of the Laboulbeniaceae. Mem. Am. Acad. Arts and Sciences 12, No. 3.
25. Welsford, E. J. 1907. The Sexuality of *Ascobolus*. New. Phyt. vol. XI, p. 156.
26. Wolfe, J. J. 1904. Cytological Studies on *Nemalion*. Ann. Bot. 18, p. 607.
27. Yamanouchi, S. 1906. The Life History of *Polysiphonia violacea*. Bot. Gaz. 42, p. 401.

Explanation of Plates.

Plate XI.

Fig. 1 a, b. Developing conidiophores on longitudinal section. × 625.
Fig. 2 a, b. Older stages, showing formation of sterigmata. × 625.
Fig. 3 a. Conidiophore with young conidia. × 625.
Fig. 3 b. Mature conidia containing several nuclei. × 625.
Fig. 4. Two very young archicarps; one is still aseptate, in the other the trichogyne and ascogonium have been cut off, and the tip is beginning to coil. × 1250.
Fig. 5. Rather older archicarp. × 1250.
Fig. 6. Older archicarp; the ascogonium shows two coils and the trichogyne nearly three. × 1250.
Fig. 7. Archicarp and antheridium; the 'antheridial cell' has been cut off. × 1250.
Fig. 8. Archicarp and antheridium; the latter has fused with the tip of the trichogyne. The stalk of the archicarp is sending out sheathing hyphae. × 1250.
Fig. 9. Archicarp and antheridium; the latter is degenerating and has not reached the trichogyne in which also degeneration has begun. × 1250.
Fig. 10. Longitudinal section of a young ascocarp; the sheathing hyphae are branching to produce the cells of the nutritive layer; the stalk is visible below the main body of the fruit. × 1250.
Fig. 11. A similar stage, also in longitudinal section; the trichogyne is degenerating and the ascogonium has undergone septation. × 1250.
Fig. 12. Transverse section of ascocarp at same stage, showing degenerating trichogyne and septate ascogonium. × 1250.

Plate XII.

Fig. 13. Transverse section of an older ascocarp; the nutritive layer is well developed and the cells of the ascogonium are giving rise to ascogenous hyphae. × 1250.
Fig. 14. A later stage, in longitudinal section. The stalk of the archicarp is still visible; but the ascogonial part of the coil is only distinguished by the contents of its cells; the cells of the nutritive layer are becoming emptied.
Fig. 15. Group of ascogenous hyphae at the time of ascus formation. × 1875.
Fig. 16. Binucleate ascus derived from the penultimate cell of an ascogenous hypha. × 1875.
Fig. 17 a, b. Nuclear fusion in the ascus. × 1875.
Fig. 18. Ascogenous hypha with uninucleate ascus. × 1875.
Fig. 19. First division in the ascus. × 1875.

Fig. 20. Second division in the ascus. × 1875.
Fig. 21. Division, probably third, in the ascus. × 1875.
Fig. 22. Ascus containing eight spores. × 1875.
Fig. 23. Ascospore nuclei undergoing division. × 1875.
Fig. 24. Nearly mature ascocarp. × 625.
Fig. 25. Ascospore containing eight nuclei. × 1250.
Fig. 26. A pair of fused ascocarps; (compare position of archicarps in Fig. 4). × 312.

Phoma Kühniana nov. sp.

Von G. Oertel.

Peritheciis sparsis, globosis, sero depressis, coriaceis, atro-brunneis, 0,3—0,5 mm diam., contextu distincte parenchymatico, sine ostiolis. — Sporulis minutis, 5—7 ⩽ 1—1,5 μ, cylindricis, obtusis, hyalinis, non guttulatis; basidiis brevissimis.

Habitat in flagellis emortuis Violae odoratae pl. cult in hortis, rarissime; Sondershausen Thuringiae, Septembris 1907.

Fruchtgehäuse zerstreut, kugelförmig, später zusammengedrückt, mit deutlichem parenchymatischen Gewebe, ohne Ostiolum, 0,3—0,5 mm im Durchmesser, lederartig, schwarzbraun. Sporen sehr klein, 5—7 ⩽ 1—1,5 μ, hyalin, zylindrisch, abgerundet, ohne Öltröpfchen; Basidien sehr kurz.

Auf abgestorbenen Ausläufern kultivierter *Viola odorata* in Gärten in Sondershausen in Thüringen, sehr selten!

Unterscheidet sich von *Phoma violicola* Sydow durch bedeutend größere und nicht von der Epidermis bedeckte Fruchtgehäuse, durch kleinere Sporen, welche keine Öltröpfchen enthalten. Die von Diedicke in „Annales Mycologici", II, p. 179 beschriebene neue *Phoma Violae-tricoloris*, an faulenden Stengeln und Blättern vorkommend, weicht ebenfalls durch die Größe der Fruchtgehäuse (60—100 μ im Durchmesser) und der Sporen (10 : 2,5 μ) wesentlich von *Phoma Kühniana* ab.

Ich gestatte mir, die neue Art zu Ehren meines hohen Gönners Exzellenz Prof. Dr. J. Kühn mit dessen Namen zu belegen.

Neue Literatur.

Adams, J. Occurrence of Jew's Ear fungus on Horse Chestnut (Irish Nat. vol. XVI, 1907).

Appel, O. Über die Stellung der Pathologie bei der Samenkontrolle und den Anbauversuchen (Jahresbericht d. Vereinigung für angewandte Bot. vol. IV, 1907, p. 201—210, 2 fig.).

Arauner, P. Ueber Reinzuchthefen (Pharm. Ztg. vol. LII, 1907, p. 660—662, fig.).

Arthur, J. C. Cultures of Uredineae in 1906 (Journal of Mycology vol. XIII, 1907, p. 189—205).

Atkinson, G. F. A mushroom parasitic on another mushroom (Plant World vol. X, 1907, p. 121—130, 3 fig.).

Atkinson, G. F. and Edgerton, C. W. Protocoronospora, a new genus of fungi (Preliminary note) (Journal of Mycology vol. XIII, 1907, p. 185—186).

Behrens, J. Die Peronospora in Baden im Jahre 1906 (Mitteil. d. Deutsch. Weinbau-Ver. vol. II, 1907, p. 134—137).

Bettges, W. Zum Nachweis von Sarcina (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen vol. XXXIII, 1907, p. 253—255).

Blakeslee, A. F. Heterothallism in bread mold, Rhizopus nigricans (Botan. Gazette vol. XLIII, 1907, p. 415—418).

Boudier, E. Histoire et classification des Discomycètes d'Europe (Paris, Klincksieck, 8°, 1907, VII, 223 pp.).

Brockmann-Jerosch et Maire, R. Contributions à l'étude de la flore mycologique de l'Autriche. Champignons récoltés pendant l'excursion des Alpes Orientales du 2e Congrès international de Botanique (Vienne 1905) (Oesterr. bot. Zeitschr. vol. LVII, 1907, p. 271—280, 328—338).

Bruck, Fr. Pflanzenkrankheiten. Leipzig (Göschen), 1907, kl. 8°, 154 pp., 1 tab., 45 fig. — Preis 80 Pf.

Bubák, Fr. Adatok Magyarország gombaflórájához (Ein Beitrag zur Pilzflora von Ungarn) (Növénytani Közlemények 1907, 42 pp.).

Butler, E. J. Some diseases of palms (Agricult. Journal of India vol. I, part IV, October 1906, 12 pp., plates XX—XXI).

Butler, E. J. and Lefroy, H. M. Report on trials of the South African locust fungus in India (Agricult. Research Institute Pusa Bull. No. 5 of 1907, March 1907, 5 pp.).

Capus, J. Le mildiou et le dosage des bouillies (Revue de Viticulture vol. XIV, 1907, p. 677—680).

Christman, A. H. The alternation of generations and the morphology of the spore forms in the rusts (Botan. Gazette vol. XLIV, 1907, p. 81—101, tab. VII).

Christman, A. H. The nature and development of the primary uredospore (Transact. of the Wisconsin Acad. of Sc., Arts and Letters 1907, p. 517—526, tab. XXIX).

Clute, W. N. Our bird's nest fungi (Am. Bot. vol. XII, 1907, p. 79—81).

Cobb, N. A. Fungus maladies on the sugar cane, with notes on associated insects and nematods (Bull. Hawaiian Exp. Stat. 1906, 254 pp., 6 tab., 100 fig.).

Davis, J. J. A new species of Protomyces (Journal of Mycology vol. XIII, 1907, p. 188—189).

Dietrich, E. Ueber den Hausschwamm (Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. vol. LVI, 1907, p. 516—520).

Duggar et Pinoy. Sur le parasitisme des Terfaz (Bull. Soc. Bot. de France vol. LIII, 1907, Sess. extraord., p. LXXII—LXXIV).

Edwards, S. C. Why and how to begin study of fungi (Am. Bot. vol. XII, 1907, p. 97—100, fig.).

Eriksson. Die wahre Bedeutung der Berberitze für die Verbreitung des Getreiderostes (Ill. landw. Ztg. vol. XXVII, 1907, p. 371—373).

Ewert. Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte, sowie zur Ermittelung der Infektionsbedingungen und der besten Bekämpfungsart von Gloeosporium Ribis (Lib.) Mont. et Desm. [Pseudopeziza Ribis Klebahn] (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. vol. XVII, 1907, p. 158—169).

Falk, R. Erwiderung auf die Publikation Prof. E. Dietrich's „Ueber den Hausschwamm" (Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. vol. LVI, 1907, p. 520).

Ferro, G. Osservazioni critiche intorno ad alcune specie conservate nell' Erbario micologico P. A. Saccardo, riferite al gen. Myxotrichum Kunze (N. Giorn. bot. ital. N. S. vol. XIV, 1907, p. 221—234, tav. III).

Fischer, Ed. Über einige kalifornische Hypogaeen (Vorläufige Mitteilung) (Ber. Deutsch. Bot. Ges. vol. XXV, 1907, p. 372—376, 1 fig.).

Fraser, H. C. J. On the sexuality and development of the ascocarp in Lachnea stercorea Pers. (Ann. of Botany vol. XXI, 1907, p. 349—360, 2 tab.).

Gaillard, A. Catalogue raisonné des Ascomycètes, Oomycètes et Myxomycètes, observés dans le département de Maine-et-Loire pendant les années 1899—1902 (Bull. Soc. Études sc. Angers N. S. XXXV, 1906, p. 183—215).

Gallaud, J. Revue des travaux sur les champignons phycomycètes et oomycètes, parus de 1898 à 1906 (Revue générale de Bot. vol. XIX, 1907, p. 350—352, 392—400, 426—432).

Hall, J. G. Three little known species of North California fungi (Journ. Elisha Mitchell Sc. vol. XXIII, 1907, p. 85—88).

Hart, J. H. Phytophthora omnivora, black pod (Bull. Miscell. Inform. Trinidad 1907, p. 180).

Herzog, R. O. und Hörth, F. Über die Einwirkung einiger Dämpfe auf Presshefe (Zeitschr. f. physiol. Chemie vol. LII, 1907, p. 432—434).

Höhnel, Fr. v. Mykologisches (Oesterr. bot. Zeitschr. vol. LVII, 1907, p. 321—324).

Hollrung, M. Einige Bemerkungen über die während des Jahres 1906 in Deutschland an den Zuckerrüben beobachteten Erkrankungen (Zeitschr. d. Vertr. d. Deutsch. Zuckerind. 1907, p. 519—524).

Jaap, O. Weitere Beiträge zur Pilzflora der nordfriesischen Inseln (Schriften des Naturw. Vereins für Schleswig-Holstein vol. XIV, 1907, p. 15—33).

Jennings, O. E. A case of poisoning by Amanita phalloides (Journal of Mycology vol. XIII, 1907, p. 187—188).

Johnson, T. Der Kartoffelschorf Spongospora Solani Brunch. (Jahresber. der Vereinigung f. angew. Bot. vol. IV, 1907, p. 112—115, tab. III).

Jumelle, H. et Perrier de la Bathie, H. Les champignons des termitières de Madagascar (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris vol. CXLV, 1907, p. 274—276).

Junitzky, N. Ueber Zymase von Aspergillus niger (Ber. Deutsch. Bot. Ges. vol. XXV, 1907, p. 210—212).

Kayser, E. et Marchand, H. Influence des sels de manganèse sur les levures alcooliques (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris vol. CXLV, 1907, p. 343—345).

Klebahn, H. Kulturversuche mit Rostpilzen. XIII. Bericht (1905 und 1906). (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. vol. XVII, 1907, p. 129—157, 5 fig.)

Kleberger. Untersuchungen über das Wesen und die Bekämpfung der Schwarzbeinigkeit der Kartoffeln (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. vol. XVII, 1907, p. 80—83).

Kloeber. Pilzsammler. 4. Auflage (Quedlinburg, 1907, 12°, 146 pp., 39 fig.).

Köck, G. Über die Bedeutung der saprophytischen Pilze für den Pflanzenschutz (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich vol. X, 1907, p. 532—536, c. 1 fig.).

Koorders, S. H. Kurze Übersicht über alle bisher auf Ficus elastica beobachteten Pilze, nebst Bemerkungen über die parasitisch auftretenden Arten (Notizblatt Kgl. bot. Gart. u. Mus. Berlin, no. 40, 1907, p. 297—310).

Kostytschew, S. Über anaërobe Atmung ohne Alkoholbildung (Ber. Deutsch. Bot. Ges. vol. XXV, 1907, p. 188—191).

Kraemer, H. Dilute sulphuric acid as a fungicide (Proceed. Amer. Philos. Soc. vol. XLV, 1906, p. 157).

Kränzlin, H. Zur Entwickelungsgeschichte der Sporangien bei den Trichien und Arcyrien (Archiv f. Protistenkunde vol. IX, 1907, p. 170—194, 7 fig.).

Kusano, S. A new species of Taphrina on Acer (Bot. Mag. Tokyo vol. XXI, 1907, p. 65—67, 1 fig.).

Kusano, S. Exobasidium-disease of Symplocos japonica Dc. (Bot. Mag. Tokyo vol. XXI, 1907, p. 138—139, 1 fig.). — Japanisch.

Kusano, S. On the nucleus of Synchytrium Puerariae, Miyabe (Preliminary note) (Bot. Mag. Tokyo vol. XXI, 1907, p. 118—121, 1 fig.).

Kusano, S. On the relation of the centrosome-like body and the nuclear membrane in Synchytrium Puerariae (l. c., p. 149—153, 1 fig.). — Japanisch.

Kusano, S. On the cytology of Synchytrium (Centralbl. f. Bacter. etc. II. Abt. vol. XIX, 1907, p. 538—543, 1 tab.).

Laubert, R. Die Verbreitung und Bedeutung der Brandfleckenkrankheit der Rosen und Ratschläge zur Bekämpfung der Krankheit (Gartenwelt vol. XI, 1907, p. 332—334, 357—358, 378—380, c. 3 fig.).

Lazáro é Ibiza, B. Notas Micologicas, colleccion de dados referentes á los Hongos de Espana, seriè II (Mem. Soc. Hist. nat. Madrid 1907).

Lindner. Einige interessante Fälle von Oxalsäurebildung bei Pilzen und Hefen (Wochenschr. f. Brauerei vol. XXIV, 1907, p. 242—243).

Lindner, P. Über einige neuere biologische Methoden im Dienste des Gährungsgewerbes (Jahresber. d. Vereinigung f. angew. Bot. vol. IV (1906) 1907, p. 98—111).

Magnus, P. Über die Benennung der Septoria auf Chrysanthemum indicum und deren Auftreten im mittleren Europa (Ber. Deutsch. Bot. Ges. vol. XXV, 1907, p. 299—301).

Marryat, D. C. E. Notes on the infection and histology of two wheats immune to the attacks of Puccinia glumarum, yellow rust (Journ. Agric. Sc. vol. II, 1907, p. 129—138, 1 tab.).

Massee, G. Additions to the wild fauna and flora of the Royal botanic Gardens, Kew: IV. New and additional species of Fungi. Second Series. (Bull. Miscell. Inform. R. bot. Gard. Kew 1907, p. 238—244.)

Massee, G. Plant diseases. VIII. Degeneration in potatoes. (l. c., p. 307—311, 1 tab.)

Morini, F. Materiali per una monografia delle Pilobolee (Mem. Accad. Sc. 1906).

Müller, C. A. Das Auftreten der Peronospora viticola unter besonderer Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse an Mosel und Saar in den Jahren 1905 und 1906, sowie einige Ratschläge zur Bekämpfung resp. Abwehr (Mitteil. d. Deutsch. Weinbau-Ver. vol. II, 1907, p. 177—183).

Müller, Wilhelm. Zur Kenntnis der Euphorbia-bewohnenden Melampsoren (Centralbl. f. Bact. etc. II. Abt. vol. XIX, 1907, p. 441—460, 544—563, 31 fig.).

Müller-Thurgau. Zur Bekämpfung des Schwarzbrenners, des roten Brenners und der Milbenkrankheit der Reben (Allg. Wein-Ztg. vol. XXIV, 1907, p. 213—214).

Murrill, W. A. Leaf blight of the plane-tree (Journ. N. York Bot. Gard. vol. VIII, 1907, p. 157—161, fig. 21—22).

Neger, F. W. Eine Krankheit der Birkenkätzchen (Ber. Deutsch. Bot. Ges. vol. XXV, 1907, p. 368—372, 1 fig.).

Nicolle, Ch. et Pinoy. Sur un cas de mycétome d'origine aspergillaire observé en Tunisie (Arch. de Parasitologie vol. X, 1906, p. 437—458, 7 fig.).

Okazaki, K. Eine neue Aspergillus-Art und ihre praktische Anwendung (Centralbl. f. Bact. etc. II. Abt. vol. XIX, 1907, p. 481—484, 2 tab.).

Peck, Ch. H. Report of the State Botanist 1906 (New York State Museum, Albany 1907, 117 pp., tab. 104—109).

Peck, Ch. H. New species of fungi (Bull. Torr. Bot. Club vol. XXXIV, 1907, p. 345—349).

Petch, T. A stem disease of tea (Circulars and Agricult. Journal of the Roy. Bot. Gardens, Ceylon, vol. IV, 1907, p. 21—30, 1 fig.).

Pinoy, E. Rôle des bactéries dans le développement de certains myxomycètes (Ann. Inst. Pasteur vol. XXI, 1907, p. 622—652, tab. XIII—XVI).

Probst, René. Versuche mit Kompositen-bewohnenden Puccinien (Vorläufige Mitteilung) (Centralbl. f. Bacter. etc. II. Abt. vol. XIX, 1907, p. 543—544).

Quaintance, A. L. and Shear, C. L. Insect and Foungous enemies of the grape east of the Rocky Mountains (U. S. Dept. Agric. Farmers Bull. 1907, no. 284, 48 pp., 35 fig.).

Regel, R. Ueber Sphaerotheca mors uvae in Russland (Gartenflora vol. LVI, 1907, p. 357—358).

Ritter, G. Ueber Kugelhefe und Riesenzellen bei einigen Mucoraceen (Ber. Deutsch. Bot. Ges. vol. XXV, 1907, p. 255—266, tab. X, 1 fig.).

Rolfs, F. M. Die back of the peach trees (Valsa leucostoma Pers.) (Science Ser. II, vol. XXVI, 1907, p. 87—89).

Roques, E. G. Les champignons parasites des plantes des Pyrénées (Bull. Soc. Bot. France vol. LIV, 1907, p. 141—146).

Russell, W. L'Oronge dans la banlieue de Paris (Bull. Soc. Bot. France vol. LIV, 1907, p. 25—26).

Schroeder, H. Ueber den Einfluss des Cyankaliums auf die Atmung von Aspergillus niger, nebst Bemerkungen über die Mechanik der Blausäure-Wirkung (Jahrb. wiss. Bot. vol. XXIV, 1907, p. 409—481, 2 fig.).

Schürhoff. Ueber Penicillium crustaceum Fries (Beihefte Bot. Centralbl. vol. XXII, 1907, p. 294—298, 1 tab.).

Scott, W. M. and Quaintance, A. L. Spraying for apple diseases and the coddling moth in the Ozarks (U. S. Dept. Agric. Bull. no. 283, 1907, p. 14—18, 6 fig.).

Scott, W. M. and Rorer, J. B. The relation of twig cankers to the Phyllosticta apple blotch (Proceed. Benton County, Arkansas, hortic. Soc. Aug. 8. 1907).

Shear, C. L. and Miles, G. F. The control of Texas root-rot of cotton (Bull. U. S. Dept. Agric. Bur. Plant Indust. 1907, 102, part 5, 8 pp., 1 fig.).

Sheldon, J. L. Concerning the relationship of Phyllosticta solitaria to the fruit blotch of apples (Science N. S. vol. XXVI, 1907, p. 183—185).

Smith, R. E. Report of the plant pathologist to July 1, 1907 (Bull. Calif. Agric. Exp. Stat. no. 184, 1907, p. 219—258, 12 fig.).

Stift, A. Mitteilungen über im Jahre 1906 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten auf dem Gebiete der Zuckerrüben- und Kartoffelkrankheiten (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt. vol. XIX, 1907, p. 289—310).

Sturgis, W. C. The Myxomycetes of Colorado (Colorado College Publication, General Series no. 30, Science Series vol. XII, 1907, no. 1, p. 1—43).

Takahashi, T. Studies on diseases of sake (Bull. Coll. Agric. Tokyo vol. VII, 1907, p. 531—563).

Ternetz, Ch. Über die Assimilation des atmosphärischen Stickstoffes durch Pilze (Jahrb. wissensch. Bot. vol. XXIV, 1907, p. 353—408, 2 fig.).

Tomei, B. Contro la peronospora della vite (Staz. sperim. Agrar. ital. vol. XL, 1907, p. 371—390).

Voglino, P. I funghi parassiti delle piante osservati nella provincia di Torino e regioni vicine nel 1906 (Ann. reale Acc. Agric. Torino vol. IL, 1907, p. 175—202).

Welsford, E. J. Fertilization in Ascobolus furfuraceus Pers. (The New Phytologist vol. VI, 1907, p. 156—161, 1 tab.).

Wilson, G. W. Studies in North American Peronosporales — II. Phytophthoreae and Rhysotheceae (Bull. Torr. Bot. Cl. vol. XXXIV, 1907, p. 387—416).

Wilson, G. W. An historical review of the proposed genera of Phycomycetes. I. Peronosporales (Journal of Mycology vol. XIII, 1907, p. 205—209).

Wurth, Th. Over Colletotrichum Elasticae Zimm. op Coffea arabica (Korte Meded. Alg. Proefstat. Salatiga 1906).

Wurth, Th. Eine neue Diorchidium-Art (Hedwigia vol. XLVII, 1907, p. 71—75, 4 fig.).

Zimmermann, A. Ueber eine Krankheit der Erdnüsse (Arachis hypogaea) (Der Pflanzer vol. III, 1907, p. 129—133).

Albo, G. I primi licheni di Linosa e di Lampedusa (Bull. Soc. bot. Ital. 1907, p. 42—46).

Britzelmayr. Neues aus den Lich. exs. aus Südbayern no. 742—847 (Beihefte Bot. Centralbl. XXII, p. 331—338).

Elenkin, A. A. Lichenes florae Rossiae mediae. Pars II. (Dorpati 1907, 8°-maj., p. 183—360, c. 8 tab. partim color.) — russisch.

Fink, Bruce. Further notes on Cladonias. XI. Cladonia pyxidata and Cladonia pityrea (The Bryologist vol. X, 1907, p. 57—60, tab. VII).

Harris, C. W. Lichens of the Adirondack League Club tract. (The Bryologist vol. X, 1907, p. 64—66).

Horwood, A. R. On the disappearance of cryptogamic plants (The Journal of Botany vol. XLV, 1907, p. 334—339).

Hue, A. Lichenes, morphologie et anatomie (N. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris VIII, 1906, p. 237—272).

Hue, A. Heppicarum ultimae e familia Collemacearum tribubus nonnullas species morphologice et anatomice elaboravit (Mém. Soc. Nat. Sc. Nat. et Mathém. vol. XXXVI, 1907, 44 pp.).

Lindau, G. Index nominum omnium receptorum atque synonymorum nec non iconum quae Nylanderi synopsis Lichenum complectitur (Berlin, W. Junk, 1907, 8°, 37 pp.).

Maheu, J. Lichens récoltées pendant la Session extraordinaire de la Société botanique de France dans la province d'Oran et déterminées (Bull. Soc. Bot. de France vol. LIII, 1907, Sess. extraord. p. CCXVIII).

Senft, E. Über eigentümliche Gebilde in dem Thallus der Flechte Physma dalmaticum A. Zahlbr. (Sitzungsber. Kais. Ak. Wissensch. Wien, math.-nat. Klasse; vol. CXVI, Abt. I, p. 429—438, 1 tab.).

Smith, A. Lorrain. Gall Formation in Ramalina (The Journal of Botany vol. XLV, 1907, p. 344—345).

Smith, A. Lorrain. New localities of rare lichens (l. c., p. 345).

Stamatin, M. Contribution à la flore lichénologique de la Roumanie (Ann. Sc. Univ. Jassy vol. IV, 1907, p. 252—257).

Steiner, J. Lichenes austro-africani (Bull. Herb. Boiss. Sér. 2, vol. VII, p. 637—646).

Zahlbruckner, A. Aufzählung der von Dr. H. Bretzl in Griechenland gesammelten Flechten (Hedwigia vol. XLVII, 1907, p. 60—65).

Zopf, W. Biologische und morphologische Beobachtungen an Flechten. III. Durch tierische Eingriffe hervorgerufene Gallenbildungen an Vertretern der Gattung Ramalina (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. vol. XXV, 1907, p. 233—237, tab. VIII).

Referate und kritische Besprechungen.[1])

a) Fungi.

Atkinson, G. F. A mushroom parasitic on another mushroom (The Plant World vol. X, 1907, p. 121—130, 3 fig.).

Verf. gibt eine ausführliche Beschreibung der auf *Coprinus atramentarius* und *C. comatus* parasitisch vorkommenden *Stropharia coprinophila* Atk. Der Pilz ist bereits mehrfach in Nordamerika beobachtet worden und mit Peck's *Agaricus* (*Panaeolus*) *epimyces* identisch. Er gehört nach Ansicht des Verf.'s zur Gattung *Stropharia* und wird nunmehr als *St. epimyces* (Peck) Atk. bezeichnet.

Bubák, Fr. Adatok Magyarország gombaflórájához (Ein Beitrag zur Pilzflora von Ungarn) (Növénytani Közlemények 1907, 42 pp.).

Die aufgezählten 285 Pilze wurden auf einer Reise, die im Anschluß an den II. internationalen botanischen Kongreß in Wien im Juni 1905 nach Budapest und Süd-Ungarn unternommen wurde, gesammelt. Die Liste enthält viele Seltenheiten und zahlreiche neue Arten. Wir erwähnen die folgenden Spezies:

Ustilagineae: *Entyloma Calendulae* (Oud.) auf *Cineraria papposa*, *E. Magocsyanum* n. sp. auf *Tordylium maximum*, *E. Schinzianum* (P. Magn.) auf *Saxifraga Heuffeliana*.

Uredineae: *Uromyces Viciae-Craccae* Const.; *Puccinia asperulina* (Juel) Lagerh. auf *Asperula ciliata*, *P. Barkhausiae-rhoeadifoliae* Bubák, *P. doronicella* Syd. auf *Doronicum cordatum*, *P. Drabae* Rud., *P. Picridis* Hazsl. auf *Picris crepioides*; *Coleosporium Telekiae* (Thuem.) Bubák.

Basidiomycetes: *Corticium praetermissum* Karst.; *Stereum insignitum* Quél; *Polyporus pergameneus* Fr. n. forma *europaea* Bres., *P. rhizophilus* Pat. n. forma *minor* Bres.

Ascomycetes: *Dasyscypha dryina* (Karst.) Sacc.; *Microphyma Bubákii* Rehm n. sp. auf morschem Holze von *Fraxinus Ornus; Ophiobolus compressus* Rehm, *O. Niesslii* Bäuml.; *Pyrenophora setigera* (Niessl) Sacc.

Sphaerioidaceae: *Phyllosticta banatica* n. sp. auf *Verbascum banaticum*, *Ph. doronicigena* n. sp. auf *Doronicum cordatum*, *Ph. eryngiella* n. sp. und *Ph. eryngiicola* n. sp. auf *Eryngium campestre*, *Ph. Gei* Bres., *Ph. immersa* n. sp. auf *Celtis australis*, *Ph. latemarensis* Kab. et Bubák,

[1]) Die nicht unterzeichneten Referate sind vom Herausgeber selbst abgefaßt.

Ph. Melissae n. sp. auf *Melissa officinalis*, *Ph. Orni* n. sp. auf *Fraxinus Ornus*, *Ph. Rehmii* n. sp. auf *Campanula Trachelium*, *Ph. Scrophulariae-bosniacae* Bubák, *Ph. Tuzsonii* n. sp. auf *Arum italicum*, *Ph. variicolor* n. sp. auf *Stachys germanica*, *Ph. velata* n. sp. auf *Cydonia vulgaris*; *Phoma dipsacina* n. sp.; *Macrophoma fusispora* n. sp. auf Blättern von *Quercus conferta*; *Aposphaeria Artemisiae* (Cda.) Sacc.; *Asteroma Oertelii* Syd.; *Pyrenochaeta Filarszkyi* n. sp. auf Blättern von *Tilia parvifolia*; *Placosphaeria Tiliae* n. sp.; *Ascochyta Kleinii* n. sp. auf *Calystegia sepium*, *A. Dulcamarae* n. sp. *A. Molleriana* Wint., *A. Vodakii* n. sp. auf *Hepatica triloba*; *Septoria Asperulae-taurinae* n. sp., *S. Catariae* n. sp., *S. centaureicola* Brun., *S. Melissae* Desm., *S. phlyctaeniformis* Bubák et Kab., *S. Tanaceti-macrophylli* n. sp.; *Phleospora hungarica* n. sp. auf *Vincetoxicum laxum*, *Ph. Pseudoplatani* Bubák et Kabat; *Diplodia hungarica* n. sp. auf Blättern von *Fraxinus Ornus*.

Melanconieae: *Pestalozzia Magocsyi* n. sp. auf Stengeln von *Seseli glaucum*; *Cylindrosporium orobicolum* (Sacc.) Bubák (= *Septoria orobicola* Sacc.).

Hyphomycetes: *Ovularia Rubi* n. sp.; *Ramularia Centaureae* Lindr., *R. Centaureae-atropurpureae* n. sp., *R. conspicua* Syd., *R. Doronici* (Sacc.) Thuem., *R. Geranii-phaei* (C. Mass.), *R. hamburgensis* Lindau, *R. Libanotidis* n. sp., *R. microspora* Thuem., *R. Pastinacae* Bubák, *R. Picridis* Fautr. et Roum.; *Torula palmigena* n. sp. auf *Phoenix dactylifera*; *Fusicladium Aronici* (Fuck.).

Davis, J. J. A new species of Protomyces (Journal of Mycology vol. XIII, 1907, p. 188—189).

Verf. beschreibt *Protomyces gravidus* n. sp. Der Pilz ruft hypertrophische Anschwellungen an Stengeln, Blattstielen und Blattrippen von *Bidens cernua*, *connata* und *frondosa* in Wisconsin hervor.

Höhnel, Fr. v. Mykologisches (Oesterr. bot. Zeitschr. vol. LVII, 1907, p. 321—324).

Auf Grund der Untersuchung eines Original-Exemplars von *Sphaeria modesta* Desm. stellt Verf. fest, daß Winter die richtigste Diagnose dieser Art *(= Leptosphaeria modesta)* gegeben hat, die vielfach verkannt worden ist. Die Perithecien besitzen am Ostiolum Borsten, die allerdings oft verkümmert und undeutlich sind. Sonst stimmt Winter's Diagnose vortrefflich zum Original Desmazière's. *Lept. setosa* Niessl ist hiermit, entgegen Starbäck's Annahme, identisch. Auch gehören wahrscheinlich, worauf auch bereits andere Autoren aufmerksam gemacht haben, *L. Cibostii* De Not., *L. Passerinii* Sacc. und *L. Sanguisorbae* Karst. zu *L. modesta*.

Der von Desmazière unter dem Namen *Lept. modesta* var. *rubellula* beschriebene Pilz ist nach Verf. völlig mit der späteren *Sphaeria ogilviensis* B. et Br. *(= Lept. ogilviensis)* identisch, welcher denselben jedoch für keine echte *Leptosphaeria* hält. Er soll einen Übergang von den Sphaeriaceen zu den Heterosphaeriaceen bilden und am nächsten mit

Phaeoderris verwandt sein. Verf. stellt daher diese bekannte und häufige Art zu den Discomyceten als *Phaeoderris rubellula* (Desm.) v. Höhn. Desgleichen soll auch *Lept. caespitosa* Niessl zu *Phaeoderris* gehören. Ferner wird eine neue Art dieser Gattung, *Ph. Labiatarum*, auf Stengeln von *Salvia glutinosa* vorkommend, beschrieben.

Weiter wird auf *Cladosterigma fusisporum* Pat. eingegangen. Dieser von Patouillard als Stilbee beschriebene Pilz gehört zu den Dacryomycetineen.

Die Untersuchung eines Originals von *Sphaeria cooperta* Desm. ergab, daß dieser Pilz zu den Discomyceten gehört und als *Phacidium coopertum* (Desm.) v. Höhn. zu bezeichnen ist.

Sporidesmium hypodermium Niessl (Saccardo sub *Ceratophorum)* gehört zu *Pestalozzia.* Der Pilz kommt auf *Pinus*-Nadeln vor; *Pestalozzia peregrina* Ell. et Ev. aus Nordamerika ist mit demselben identisch.

Jaap, O. Weitere Beiträge zur Pilzflora der nordfriesischen Inseln (Schriften des Naturw. Vereins für Schleswig-Holstein vol. XIV, 1907, p. 15—33).

Aus der Aufzählung erwähnen wir als besonders bemerkenswert: *Exoascus Potentillae* (Farl.) Sad., *Tapesia Rosae* Fuck. auf *Ulex europaeus*, *T. hydrophila* (Karst.) Rehm, *Mollisia lignicola* Phill., *M. culmina* (Sacc.) Rehm, *Niptera submelaena* Rehm, *Pyrenopeziza pyrenocarpoides* Rehm, *P. Lycopodis* Rehm var. *Lythri* Rehm, *Cenangella radulicola* (Fuck.) Rehm, *Naevia Rehmii* Jaap, *Herpotrichia chaetomoides* Karst., *Pleospora Feltgeni* Sacc. et Syd., *P. Salicorniae* Jaap, *P. Jaapiana* Rehm, *Gnomonia rumicincola* Rehm, *Anthostomella Ammophilae* (Phill. et Plowr.) Sacc., *Diaporthe spina* Fuck. n. fa. *pusilla* Rehm, ferner *Schinzia Aschersoniana* P. Magn., *Setchellia punctiformis* (Niessl) P. Magn., *Urocystis Fischeri* Koern., *Uromyces Chenopodii* (Duby) Schroet., *Uredo Ammophilae* Syd., *Merulius papyrinus* (Bell.) Quél., *Poria reticulata* Fr., *Phyllosticta Alismatis* Sacc. et Speg., *Ph. acorella* Sacc. et Penz., *Phoma Typharum* Sacc., *Ph. Ammophilae* Dur. et Mont., *Ph. Suaedae* Jaap n. sp., *Ph. Comari* Jaap n. sp., *Ph. Armeriae* Jaap n. sp., *Ph. Statices* Tassi, *Coniothyrium Obionis* Jaap n. sp., *Diplodina Obionis* Jaap, *Diplodia Narthecii* S. B. R., *D. Atriplicis* (Vestrgr.) Jaap, *D. Salicorniae* Jaap, *Camarosporium Obionis* Jaap, *C. metableticum* Trail, *Myxosporella Populi* Jaap n. sp., *Septogloeum Comari* Bres. et Allesch., *Oospora vinosella* Sacc., *Ovularia rigidula* Delacr., *Ramularia Cicutae* Karst., *R. Lysimachiae* Thuem., *R. Kriegeriana* Bres., *R. Succisae* Sacc., *Coniosporium Ammophilae* Jaap n. sp., *C. Physciae* (Kalchbr.) Sacc., *Heterosporium Magnusianum* Jaap, *Tubercularia Kmetiana* Bäuml., *Dendrodochium microsorum* Sacc., *Sclerotium lichenicola* Svendsen usw.

Kusano, S. A new species of Taphrina on Acer (Bot. Mag. Tokyo vol. XXI, 1907, p. 65—67, 1 fig.).

Bisher sind 4 *Taphrina*-Arten auf *Acer* bekannt, die aus Europa und Nordamerika stammen. Verf. beschreibt als fünfte Art *T. nikkoensis* n. sp. auf *Acer purpurascens*, bei Nikko in Japan mehrfach gefunden.

Lloyd, C. G. The Phalloids of Australasia. An account of what is known, or rather what little is known, of the subject, and illustrations (more or less accurate) of the species that have been figured (Cincinnati, Ohio, July 1907, 24 pp., c. 25 fig.).

In der vorliegenden Abhandlung faßt Verf. alles zusammen, was bisher über die Phalloideen Australiens in systematischer Hinsicht bekannt ist. In den letzten 40—50 Jahren ist unsere Kenntnis von der Phalloideen-Flora des betr. Gebiets kaum fortgeschritten; die meisten Angaben verdanken wir Berkeley, dessen Untersuchungsmaterial, soweit dasselbe überhaupt noch erhalten ist, sich im botan. Museum zu Kew oder im Britischen Museum befindet.

Für Australien werden aufgeführt:

Phallus indusiatus (syn. *Dictyophora phalloidea* p. p., *D. tahitensis*, *D. speciosa*).

Ph. merulinus, nur einmal in Australien beobachtet.

Ph. multicolor, auch von Java bekannt.

Ph. callichrous, auch aus Brasilien bekannt.

Ph. impudicus; von dieser sonst so häufigen Art ist nur 1 Exemplar aus Australien bekannt.

Ph. aurantiacus, auch in Indien vorkommend, erscheint zweifelhaft; ist vielleicht mit *Ph. rubicundus* identisch.

Ph. gracilis, häufig in Australien wie überhaupt in den Tropen.

Ph. calyptratus, nur in 1 Exemplar bekannt, ist sehr zweifelhaft.

Ph. quadricolor, ebenfalls zweifelhaft, vielleicht mit *Ph. multicolor* identisch.

Ph. discolor (= Mutinus discolor) ist ebenfalls äußerst zweifelhaft.

Ph. retusus und *Ph. Muellerianus* sind vielleicht mit *Ph. aurantiacus* identisch.

Mutinus curtus, nur einmal beobachtet, erscheint sehr zweifelhaft.

M. pentagonus, ebenfalls zweifelhaft, ist vielleicht ein junges Stadium von *Lysurus Mokusin*.

M. papuasius, äußerst zweifelhaft, desgleichen.

M. Watsoni, von welcher Art weder Exemplare noch eine Abbildung existiert.

M. annulatus, zweifelhaft und nur aus einer Abbildung bekannt.

Lysurus australiensis (= Mutinus sulcatus) gut bekannt, ist aber möglicherweise wie auch *L. borealis* aus Nordamerika mit *L. Gardneri* von Ceylon identisch.

Anthurus Müllerianus, nur einmal beobachtet und zweifelhaft.

A. Archeri, ebenfalls äußerst zweifelhaft.

Aseroë rubra, trat auch in den Gewächshäusern zu Kew auf.

A. pentactina (= A. actinobola), anscheinend häufig in Australien.

A. Muelleriana (= A. rubra var. *Muelleriana)* wurde von Ed. Fischer irrtümlich zu *A. Junghuhnii* aus Java gestellt. Die Art bleibt jedoch zweifelhaft.

A. Hookeri (= A. viridis), nur aus Neu-Seeland bekannt.

A. lysuroides (= Lysurus aseroeformis) ist sehr zweifelhaft.

Laternea columnata kommt vielleicht auch in Australien vor. Das einzige Beleg-Exemplar ist jedoch unbrauchbar.

Pseudocolus Rothae (= Colus Rothae), von 2 australischen Standorten bekannt.

Clathrus cibarius ist sehr häufig in Neu-Seeland, auf dem australischen Festlande jedoch selten. Der Pilz kommt auch in Chile und Südafrika vor.

C. gracilis, häufig auf dem australischen Continent.

C. pusillus, eine gute, aber seltene Art.

C. albidus bleibt sehr zweifelhaft.

Colus hirudinosus wird von Cooke für Australien angegeben; Verf. konnte jedoch kein Beleg-Exemplar von dort sehen.

Lloyd, C. G. Mycological notes no. 26 (Cincinnati, Ohio, May 1907, p. 325—340, fig. 160—166, tab. 112—123) — no. 27 (l. c., July 1907, p. 341—348).

In der ersteren Fortsetzung teilt Verf. vornehmlich seine Studien über Phalloideen mit.

Mutinus caninus ist in Europa verbreitet, kommt jedoch, wenn auch selten, auch in den östlichen Staaten Nord-Amerikas vor. *Clathrus cancellatus* wird genau beschrieben.

Für *Ithyphallus* nimmt Verf. den Namen *Phallus* wieder an und zieht *Dictyophora* als nicht genügend verschieden in diese Gattung mit ein, da das einzige trennende Merkmal, das Fehlen resp. Vorhandensein eines Velums, auf falscher Beobachtung beruht. Auch alle echten *Phallus*-Arten besitzen ein Velum, wenn dasselbe auch oft nur rudimentär entwickelt ist. Verf. bespricht folgende Arten:

Phallus impudicus, gemein in Europa. Alle anderen außerhalb Europas für diesen Pilz angegebenen Standorte erscheinen zweifelhaft.

Ph. imperialis steht der vorigen Art sehr nahe und ist vielleicht nur eine Form derselben. *Cryptophallus albiceps* Peck ist dieselbe Art! Sie tritt selten in Europa und Nord-Amerika auf.

Ph. Ravenelii ist häufig in Nord-Amerika.

Ph. rubicundus findet sich in manchen Staaten Nord-Amerikas. Nach Verf. ist es zweifelhaft, ob nicht der in den Tropen auftretende *Ph. aurantiacus* mit *Ph. rubicundus* identisch ist. Auch *Ph. sanguineus* aus Kamerun scheint dieselbe Spezies zu sein.

Ph. irpicinus (Patouillard sub *Dictyophora*) ist bisher nur von Java bekannt, tritt daselbst aber ziemlich häufig auf. Möglicherweise gehört *Dictyophora merulina* Berk. hierher.

Ph. duplicatus (*Hymenophallus togatus*, *Phallus collaris*) ist weit verbreitet und häufig in Nord-Amerika.

Ph. indusiatus ist die tropische Form von *Ph. duplicatus*, doch sind nach Verf. beide Formen gut voneinander verschieden. Nach Ed. Fischer's Vorgang wurden beide Formen bisher als einer Art angehörig angesehen,

die unter dem Namen *Dictyophora phalloidea* überall in der Literatur erwähnt wird. *Ph. indusiatus* ist in den Tropen überaus häufig.

Phallogaster saccatus, selten in Nord-Amerika vorkommend, kann nach Verf. nur zu den Phalloideen gestellt werden.

Weiter wird besprochen *Clathrus Treubii* (= *Clathrella Treubii*). *Clathrella* wird mit *Clathrus* vereinigt. *Clathrus trilobatus* ist mit *Laternea columnata* identisch.

Mutinus xylogenus, die kleinste Phalloidee, wurde bisher nur einmal in Französisch-Guiana gefunden.

Weitere Bemerkungen beziehen sich auf *Itajahya galericulata*, *Blumenavia rhacodes*, auf die Entwicklung von *Queletia mirabilis*, deren jüngste Stadien bisher nicht bekannt waren, auf *Lycoperdon gemmatum*, *L. nigrescens*, *L. atropurpureum* und *Geaster triplex*.

Die zweite Fortsetzung enthält zunächst einige Bemerkungen über Polyporeen, denen Verf. von nun ab auch seine Aufmerksamkeit schenken will.

Fomes roburneus soll nach Bresadola eine Varietät von *F. fomentarius* sein. Verf. konnte in Kew Originale des Pilzes untersuchen und stellt fest, daß derselbe mit *F. fomentarius* nichts zu tun hat, sondern eine eigene gute Art darstellt. Nach Murrill soll ferner *Polyporus Anax* von *P. frondosus* nicht spezifisch verschieden sein. Die in Kew aufbewahrten Original-Exemplare beweisen jedoch, daß *P. Anax* von *P. frondosus* ganz verschieden, hingegen mit *P. Berkeleyi* identisch ist.

Calvatia rubroflava wird für Brasilien und *Lasiosphaera Fenzlii* für Sumatra nachgewiesen.

Peck, Ch. H. New species of fungi (Bull. Torr. Bot. Club vol. XXXIV, 1907, p. 345—349).

Enthält die Beschreibungen folgender Novitäten aus verschiedenen Staaten Nord-Amerikas:

Collybia subsulphurea, *Omphalia vestita*, *O. curvipes*, *Lactarius rufulus*, *L. xanthogalactus*, *Entoloma modestum*, *Eccilia cinericola*, *Naucoria tabacina* var. *bicolor*, *Agaricus Pattersonae*, *Psathyrella caespitosa*, *Hydnum Kauffmani*, *Macrophoma tiliacea*, *Cucurbitaria erratica* auf Ästen von *Aesculus glabra*.

Peck, Ch. H. Report of the State Botanist 1906. (New York State Museum, Albany 1907, 117 pp., tab. 104—109.)

Verf. beschreibt in diesem Berichte folgende Novitäten:

Amanitopsis pulverulenta, *Boletus subpunctipes*, *Collybia campanella*, *Cortinarius validipes*, *Entoloma minus*, *Flammula expansa*, *Marasmius phyllophilus*, *Mycena albogrisea*, *Omphalia pusillissima*, *Peckiella hymenii* auf dem Hymenium von *Lactarius vellereus*, *Pleurotus terrestris*, sämtlich aus dem Staate New York, ferner aus anderen nordamerikanischen Staaten: *Phallogaster Whitei*, *Hymenogaster anomalus*, *Leptonia transformata*, *Hygrophorus ruber*, *H. serotinus*, *Xylaria polymorpha* var. *combinans*.

Als eßbar und in bekannter guter Weise abgebildet werden: *Tricholoma hirtellum* n. sp. *T. nudum* (Bull.) Fr., *Clitocybe amethystina* (Bolt.), *Cl. ochropurpurea* Berk., *Russula compacta* Frost, *R. Earlei* Peck, *R. pectinatoides* n. sp., *R. uncialis* Peck, *Agaricus mieromegethus* Peck, *Boletus Frostii* Russ., *B. rugosiceps* Peck.

Außerdem enthält der Bericht die Beschreibungen sämtlicher im Staate New York bisher gefundener *Hygrophorus*- und *Russula*-Arten. Von ersterer Gattung werden 42 Spezies, darunter 1 neue, von letzterer 57, darunter 2 neue Arten aufgezählt.

Zu einer Anzahl bekannter Pilze werden des weiteren teils neue Standorte, teils kritische Bemerkungen gegeben.

Petch, T. A stem disease of tea (Circulars and Agricult. Journal of the Roy. Bot. Gardens, Ceylon vol. IV, 1907, p. 21—30, 1 fig.).

Ausführliche Beschreibung von *Massaria theicola* Petch n. sp., welche an Stämmen von *Thea viridis* schädigend auftritt.

Sturgis, W. C. The Myxomycetes of Colorado. (Colorado College Publication. General Series no. 30, Science Series vol. XII, 1907, no. 1, p. 1—43.)

Die wertvolle und kritische Abhandlung zählt ziemlich 100 Arten und Varietäten für Colorado auf. Als neu werden aufgestellt: *Physarum testaceum*, *Didymium squamulosum* var. *claviforme*, *Spumaria alba* var. *solida*. Auf die zahlreichen wichtigen und oft recht ausführlichen Bemerkungen des Verf.'s hier näher einzugehen, müssen wir uns versagen.

Wilson, G. W. An historical review of the proposed genera of Phycomycetes. I. Peronosporales (Journal of Mycology vol. XIII, 1907, p. 205—209).

Verf. gibt eine historische Übersicht über die bisher aufgestellten Peronosporaceen-Gattungen. Als gültig anerkannt werden:

Albugo (Pers.) Rouss. (syn. *Cystopus* Lév.).
Basidiophora Roze et Cornu (syn. *Gilletia* Sacc. et Penz.).
Bremia Regel (syn. *Actinobotrys* Hoffm.).
Chlorospora Speg.
Kawakamia Miyabe.
Peronospora Corda.
Phleophythora Kleb.
Phytophthora de Bary.
Plasmopara Schroet.
Pseudoperonospora Rostew. (syn. *Peronoplasmopara* (Berl.) Clint.),
Sclerospora (Schröt.) de Bary.

Auszuschließen ist *Drepanoconis* Schröt. et P. Henn. (zu den Hyphomyceten gehörig). *Mycelophagus* Mangin dürfte zu einer anderen Familie der Oomyceten gehören.

Arthur, J. C. Cultures of Uredineae in 1906 (Journal of Mycology vol XIII, 1907, p. 189—205).

Die Kulturversuche, welche der Verf. im Jahre 1906 ausgeführt hat, wurden zum größten Teil mit solchen Arten unternommen, deren Entwicklung bereits bekannt ist. In vielen Fällen wurden aber diese Versuche mit Nährpflanzen angestellt, die bis dahin noch nicht in den Kreis der Untersuchungen gezogen worden waren. Von Interesse ist eine Angabe über *Puccinia albiperidia* Arth. Die Aecidien, welche im Gewächshause gezüchtet waren, hatten blasse Peridien. Wenn die Töpfe nach erfolgter Infektion in den Garten gebracht wurden, bekamen die sich bildenden Peridien eine deutlichere Färbung, während bei Aussaaten im Freiland die Peridien noch intensiver gefärbt und von demselben Aussehen waren wie bei den durch spontane Infektion im Freien entstandenen Aecidien auf *Ribes*. Es erscheint infolgedessen möglich, daß *Pucc. albiperidia* mit einer der aus Europa bekannten Puccinien mit Aecidien auf *Ribes* identisch ist.

Melampsora Lini (Lk.) erwies sich, wie aus Analogie mit anderen nicht auf *Amentaceen* lebenden Arten zu erwarten war, als autöcisch.

Als *Uromyces Silphii* (Syd.) wird ein *Uromyces* auf *Juncus tenuis* und *J. dichotomus* beschrieben, der zu *Aecidium Silphii* Syd. gehört. Hiervon verschieden ist ein *Uromyces* auf *Juncus effusus*, der bisher für *Urom. Junci* (Desm.) gehalten wurde, aber von dieser Art morphologisch verschieden ist. Der Verf. bezeichnet ihn als *Uromyces effusus* Arth. Es gelang nicht, die zugehörige Aecidiumform festzustellen. Dietel (Zwickau).

Klebahn, H. Kulturversuche mit Rostpilzen. XIII. Bericht (1905 und 1906). (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, vol. XVII, 1907, p. 129—157, 5 fig.)

Die zahlreichen Versuche, über die hier berichtet wird, beziehen sich durchweg auf Arten, deren Entwicklungsgang bereits bekannt ist. Sie ergänzen aber vielfach die bisherigen Versuche nach verschiedenen Richtungen. Wir wollen nur einige von den Versuchsergebnissen wiedergeben.

Gymnosporangium tremelloides Hartig ist vielleicht in zwei biologische Arten zu spalten, nämlich in *G. Ariae-tremelloides* (Aecidien auf *Sorbus Aria*) und *G. Mali-tremelloides* (Aecid. auf *Pirus Malus*). Ob das vom Verf. benutzte Material, das nur *Sorbus* und nicht *Pirus* infizierte, auch morphologisch mit der anderen Form übereinstimmt, scheint der Verf. nicht untersucht zu haben.

Den bisher noch nicht experimentell geprüften autöcischen Entwicklungsgang von *Phragmidium Rubi* (Pers.) hat Verf. durch Versuche (Aussaaten von Sporidien und Caeomasporen) bestätigt und als Nährpflanzen *Rubus caesius*, *centiformis*, *nemorosus*, *oreogeton* und *serrulatus* nachgewiesen. Diese gehören sämtlich der Gruppe *Corylifolii* an, während auf Arten aus anderen Gruppen keine Bildung von Sporenlagern erzielt wurde.

Die Infektion der *Anemone nemorosa* durch die Sporidien von *Ochropsora Sorbi* (Oud.) erfolgt im Herbste an den im Erdboden befindlichen

Triebspitzen für die nächstjährige Vegetation. Nährpflanzen für die Uredo-Teleutosporenform sind *Sorbus Aucuparia*, *torminalis*, *Aria* und *Pirus Malus*. Die Form auf *Aruncus silvester* scheint eine besondere Art zu sein.

Als Nährpflanzen des *Coleosporium Campanulae-rapunculoidis* Kleb. werden *Campanula bononiensis*, *glomerata*, *glomerata* f. *dahurica*, *lamiifolia*, *latifolia*, *nobilis*, *rapunculoides*, *Phyteuma spicatum* und für die Aecidiumform *Pinus silvestris* ermittelt.

Den durch Versuche festgestellten Nährpflanzen des *Cronartium asclepiadeum* wird als neu *Grammatocarpus volubilis*, eine in Chile heimische Loasacee, hinzugefügt.

Bei *Pucciniastrum Agrimoniae* (DC.) und *Melampsoridium Carpini* (Nees) wurde eine Infektion mit überwinterten Uredosporen erzielt.

Dietel (Zwickau).

Müller, Wilhelm. Zur Kenntnis der Euphorbia- bewohnenden Melampsoren (Centralblatt f. Bacteriologie etc. II. Abt. vol. XIX, 1907, p. 441—460, 544—563, 31 fig.).

Der Verf. hat durch Versuche festgestellt, daß die bisherige *Melampsora Helioscopiae* in eine Anzahl Spezies aufzulösen ist, von denen jede — soweit die Versuche bisher ergeben haben — auf eine oder zwei Nährpflanzen beschränkt ist. Die von ihm unterschiedenen Arten sind:

M. Helioscopiae s. str. auf *Euphorbia helioscopia*.

M. Euphorbiae-exiguae auf *E. exigua*.

M. Euphorbiae-Pepli auf *E. Peplus*.

M. Euphorbiae-Gerardianae auf *E. Gerardiana* und *E. falcata*.

M. Euphorbiae-Cyparissiae auf *E. Cyparissias*.

M. Euphorbiae-strictae auf *E. stricta* und *E. platyphyllos*.

M. Euphorbiae-amygdaloidis auf *E. amygdaloides*.

Als weitere Arten auf Euphorbia kommen dazu *Mel. Gelmii* Bres. auf *E. dendroides* und *Mel. Euphorbiae-dulcis* Otth auf *E. dulcis* und *E. Lathyris* (letztere Nährpflanze wurde vom Verf. durch Versuche festgestellt). Die Untersuchung eines umfangreichen Materials auf 29 verschiedenen Nährpflanzen hat ergeben, daß von Arten mit langgestreckten prismatischen Teleutosporen (wie bei *Mel. Gelmii*) sich alle möglichen Übergangsformen zu Arten mit kurzen, ellipsoidischen Teleutosporen (wie *Mel. Euphorbiae-dulcis*) finden, so daß eine Unterscheidung der Arten nach morphologischen Merkmalen allein nicht möglich ist. Dietel (Zwickau).

Appel, O. Neuere Untersuchungen über Kartoffel- und Tomatenerkrankungen. (III. Jahresbericht d. Vereinig. d. Vertreter der angewandten Botanik, 1906, p. 122—136.)

Während im Berichtsjahre die *Phytophthora*-Krankheit, Bakterien- und *Fusarium*-Fäule der Kartoffeln (die für gewöhnlich am meisten in die Augen fallenden Erscheinungen) wenigstens in Norddeutschland relativ selten beobachtet wurden und wenig Schaden stifteten, traten nach dem

Verf. einige Schädigungen mehr in den Vordergrund, welche sonst nur ganz beiläufig beobachtet wurden.

Als eine solche Schädigung waren Faulflecke an Knollen anzusprechen, aus welchen in der feuchten Kammer ein Pilz, *Stysanus Stemonitis*, hervorwuchs. Infektionsversuche sprechen dafür, daß dieser Pilz tatsächlich der Urheber der Faulstellen war, um so mehr, als es weder mikroskopisch noch kulturell gelang, eines anderen Organismus habhaft zu werden. Es gelang auch ohne weiteres, Zersetzungserscheinungen, die den aufgefundenen glichen, durch Impfung mit *Stysanus*-Conidien an Kartoffeln hervorzubringen, wenn man die Conidien in kleine Wunden brachte. (Erkrankte Stellen etwas eingesunken; Schale unverändert, etwas verfärbt, da das Gewebe darunter gebräunt war; Flecke $^1/_2$—1 cm.)

Es war damit nach dem Verf. bewiesen, daß *Stysanus Stemonitis* die lebenden Zellen der Kartoffelknolle zu zerstören vermag. Praktisch tritt indessen der Pilz in normalen Jahren nicht in den Vordergrund, weil er nicht sehr rasch wächst und weil sein Mycel ein begrenztes Wachstum hat. Da aber die Conidienbildung eine reichliche ist und die Conidien in kleinen Wunden sehr leicht keimen, so kann der Pilz sehr wohl eine gewisse Bedeutung für die Schaffung von Eingangspforten für andere, intensiver zerstörende Arten erlangen, zu welchen vom Verf. vor allen anderen die Fusarien gerechnet werden. Weiterhin geht Verf. bei dieser Gelegenheit auch einmal etwas näher auf die Frage des Wundparasitismus bei der Kartoffel ein.

Ferner behandelt Verf. einen im Berichtsjahre sehr häufig auftretenden, unter dem Namen *Phellomyces sclerotiophorus* Frank bekannten Pilz. Bis jetzt hatte man ihn jedoch systematisch nicht unterzubringen vermocht, da vor allem noch keine Sporen aufgefunden waren. Es gelang Verf., diese zu entdecken und in Gemeinschaft mit Dr. Laubert darzutun, daß die Conidien von Harz schon als *Spondylocladium atrovirens* beschrieben worden sind. Im übrigen dürfte nach Appel dieser Pilz zu den verbreitetsten Pilzen der Kartoffelschale gehören.

Was die ev. Pathogenität des Pilzes anbelangt, so konnte eine solche experimentell nicht festgestellt werden; Verf. läßt es dahingestellt, ob man von einer reinen *Spondylocladium*-Fäule unter besonderen Verhältnissen reden kann, oder ob man nicht vielmehr in den fraglichen Fällen mit einer sog. Mischinfektion zu rechnen hat. Jedenfalls gehört dieser Pilz nicht zu denen, welche bei uns als Krankheitserreger eine wesentliche Rolle spielen.

Anders verhält es sich nach dem Verf. mit hier nicht weiter zu erörternden Schädigungen durch tierische Schädlinge (Milben).

Neben den bei den Kartoffeln beobachteten Erscheinungen trat im Berichtsjahre bei den Tomaten eine epidemische Erkrankung der Früchte auf, welche durch ein Fusarium hervorgerufen wurde, das als neue Art

- *F. erubescens* Appel und v. Oven — beschrieben wird und von v. Oven genauer untersucht worden ist. (Über eine Fusariumfäule bei Kartoffeln. Landw. Jahrb. 1906.) Dieselbe Erkrankung zeigte sich auch später wieder, und zwar trat dieselbe ziemlich häufig auf.

Im folgenden Berichtsjahre wird vor allem zunächst die *Phytophthora*-Epidemie erwähnt und näher erörtert. Im Kampf gegen den Pilz empfiehlt Verf. den Anbau von späten Sorten, nicht weil sie immun sind, sondern weil sie zu einer Zeit das Stadium der Vollentwicklung und damit der Pilzempfänglichkeit erreichen, zu welcher der Pilz durch die schon niedere Temperatur nicht mehr kräftig zu wachsen vermag. Ebenso kann man sich nach dem Verf. aber auch durch Aussaat sehr früher Sorten gegen einen nennenswerten Ausfall durch *Phytophthora* schützen, da die eigentliche Epidemie erst zu beginnen pflegt, wenn diese Sorten bereits ausgereift oder doch der Vollreife sehr nahe sind. Auch wird man in Zukunft weiter Massenkulturen von Kartoffeln beobachten müssen, um zu einem einwandfreien Ergebnisse über die Frage zu gelangen, ob es gegen *Phytophthora* widerstandsfähige Formen früher oder mittelspäter Kartoffeln gibt, die nicht gleichzeitig spätreifende Varianten sind.

Wie die Kartoffeln, so litt in dem weiteren Berichtsjahre auch die Tomate sehr unter *Phytophthora infestans*.

Als auffallendste Erscheinung neben der *Phytophthora* wird sodann die sog. Blattkrankheit der Kartoffel erwähnt, welche in der Literatur unter dem Sammelbegriff „Kräuselkrankheit" vorkommt. Die Krankheit dürfte mit einer von Smith und Swingle beschriebenen, auf *Fusarium oxysporum* zurückgeführten Krankheit große Ähnlichkeit haben, mit ihr aber nicht identisch sein. Sie erfordert immerhin große Beachtung, da sie besonders durch die Saatknollen fortgepflanzt werden kann und dann gewöhnlich eine Steigerung der Schädigung eintritt.

Näher wird im Zusammenhange mit der Fusarienerkrankung der Kartoffeln auch die sog. Bakterienringkrankheit derselben erörtert. Auch wird noch das Auftreten der Schwarzbeinigkeit der Kartoffeln Erwähnung getan, deren nähere Erörterung als spez. Bakterienkrankheit sich hier jedoch erübrigt. Heinze (Halle a. S.).

Johnson, T. Der Kartoffelschorf, Spongospora solani Brunch. (IV. Jahresbericht der Vereinigung der Vertreter der angewandten Botanik. 1907, p. 112—117, 1 tab.)

Verf. kommt zunächst darauf zu sprechen, wie die Einführung der Kartoffel in Irland durch Sir Walter Raleyh nach der Ansicht vieler keineswegs ein ungetrübter Segen gewesen sei, da nur zu häufig heftige Fehlschläge eingetreten seien, welche einmal in Kulturfehlern, ferner in Verwendung kranker Saat und in der Vernachlässigung von Bespritzungen zum Teil ihre Ursachen hätten.

Krankheiten der einen oder anderen Art, zumal der Blattbrand (*Phytophthora)* nehmen dann naturgemäß sehr überhand. Verf. bespricht zunächst noch kurz den Gelbbrand (meist hervorgerufen durch *Sclerotinia (Peziza) sclerotiorum* oder Bakterien), ferner die „Blattdürre", oder Braunfleckigkeit, welche durch *Sporidesmium Solani* hervorgerufen wird. Auch wird beiläufig erwähnt, daß die *Phoma solanicola* von Prillieux und Delacroix das Pyknidenstadium des *Sporidesmium* zu sein scheint. Am wenigsten bekannt und beachtet sind jedoch in Irland die Schorfkrankheiten der Kartoffel.

Am verbreitesten ist die durch *Rhizoctonia Solani* (nach neueren Untersuchungen von Rolfs und Züssow *Corticium vagum* B. et C. var. *Solani* Burt zu nennen) hervorgerufene Schorfkrankheit. Ein weiterer verbreiteter Urheber des Schorfes ist anscheinend *Phellomyces sclerotiophorus* Frank.

Von Appel ist neuerdings gezeigt worden, daß dieser Pilz das sterile Stadium von *Spondylocladium atrovirens* Harz ist. Auch von Johnson bzw. einem Assistenten von ihm ist dieses Stadium einige Male beobachtet worden. Bei anderen schorfigen Kartoffelknollen wurde der Pilz *Spongospora Solani* als Ursache erkannt, welcher von Brunchorst entdeckt und beschrieben worden war. Er galt lange Zeit als der gewöhnliche Erreger des Schorfes. Doch ist *Sp. Solani* nur sehr selten zu treffen und seit seiner Entdeckung nur einige Male in Deutschland und neuerdings in Irland beobachtet worden. Wegen seiner Seltenheit war übrigens Frank geneigt, ihn als einen nördlichen Typus zu betrachten. Auf alle Fälle scheint es zweifellos, daß *Sp. Solani* außer in Norwegen der Kartoffelkultur keinen erheblichen Schaden verursacht. Jedoch ist der Pilz von beträchtlichem biologischem Interesse. Er gehört, wie schon Brunchorst feststellte, zur Gruppe der *Myxomyceten* und ist in vieler Hinsicht der *Plasmodiophora* ähnlich. Der Pilz ist nun von Johnson näher untersucht worden; er kommt mit Brunchorst zu der Überzeugung, daß *Spongospora* ein echter Myxomycet ist. Heinze (Halle a. S.).

Butler, E. J. Some diseases of palms (Agricult. Journal of India vol. I, part IV, October 1906, 12 pp., plates XX—XXI).

Verf. beschreibt einige in Ostindien bedeutenden Schaden verursachende Erkrankungen von Palmen. Auf *Areca Catechu* kommt in den oberen Partieen (Blütenteilen, Fruchträgern, Blattscheiden) ein Pilz aus der Gattung *Phytophthora* vor, der zuerst die Krone zum Absterben bringt, worauf bald der ganze Baum eingeht.

Eine weitere Krankheit derselben Palme, die in ihrer Wirkung der vorigen ähnlich ist, tritt an den Wurzeln, mitunter auch an der Stammbasis auf. Der Verursacher der Wurzelfäule bleibt jedoch unbekannt, da ein Mycelium, jedoch keine Fruchtkörper angetroffen wurden. Wahrscheinlich gehören die Mycelien einem Basidiomyceten an. Durch die Krankheit

wird ein vorzeitiges Abfallen der Früchte herbeigeführt und nach und nach geht die Krone, zuletzt der gesamte Baum zugrunde.

Auch die vom Verf. studierte dritte Erkrankung, welche an *Borassus flabellifer* und auch an anderen Palmen auftritt und sich mehr und mehr ausbreitet, verursacht beträchtliche Verluste. Die Blattscheiden der Krone weisen zunächst unregelmäßige eingesunkene Flecke auf, worauf sich bald eine Fäule bemerkbar macht, welche die ganze Krone ergreift. Hervorgerufen wird die Krankheit durch einen Vertreter der Gattung *Pythium*.

Butler, E. J. and **Lefroy, H. M.** Report on trials of the South African locust fungus in India (Agricult. Research Institute Pusa Bull. No. 5 of 1907, March 1907, 5 pp.).

Zur Vernichtung der Heuschrecken in Süd-Afrika ist in den letzten Jahren die Infizierung der Tiere mit *Mucor exitiosus* Massee vorgenommen worden. Mit Material dieses Pilzes, das aus Natal stammte, stellten die Verff. auch in Ost-Indien Infektionsversuche an. Die gewonnenen Resultate lassen jedoch kaum den geringsten praktischen Nutzen erhoffen. Einigen Heuschreckenarten *(Acridium succinctum, A. aeruginosum, Hieroglyphus furcifer)* vermag der Pilz selbst dann nicht zu schaden, wenn die Sporen in Wunden eingeführt werden; hingegen gingen einige Exemplare von *A. peregrinum* durch Wundinfektion zugrunde. Die Pilzsporen können von sämtlichen geprüften Arten ohne Schaden verzehrt werden, auch der Aufenthalt der Tiere in einem feuchten mit Sporen angefüllten Raume oder selbst das Bestreuen der Tiere mit den Sporen bietet für dieselben keine Gefahr.

Lyman, G. R. Culture studies on polymorphism of Hymenomycetes (Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. vol. XXXIII, 1907, p. 125—209, tab. 18—26).

Verf. stellte mit Hymenomyceten, speziell mit holzigen und inkrustierenden Arten Kulturversuche an, die in der Hauptsache darauf hinzielten, unsere Kenntnis über den Polymorphismus dieser Pilze zu erweitern. Keimende Basidiosporen von ungefähr 75 Spezies wurden in Reinkulturen gebracht; ungefähr bei 40% konnte eine sekundäre Sporenbildung meist in Form von Oidien oder Chlamydosporen beobachtet werden. Oidienbildung trat bei den Thelephoraceen und Hydnaceen nicht auf, wurde hingegen bei der Hälfte der untersuchten Polyporaceen konstatiert.

Chlamydosporenbildung war bisher nur für wenige Agaricaceen, hingegen für eine größere Zahl Polyporaceen nachgewiesen worden, jedoch nicht, abgesehen von zweifelhaften Fällen, für die niederen Hymenomyceten. Verf. fand jedoch, daß Chlamydosporen viel häufiger auftreten; er traf dieselben bei über $^1/_4$ der kultivierten Arten an.

Conidienbildung konnte bei 7 Arten, die alle, mit Ausnahme von *Lentodium*, zu den Thelephoraceen gehörten, beobachtet werden.

Aus den Untersuchungen des Verf.'s geht hervor, daß die größere Zahl Hymenomyceten keine sekundäre Sporenbildung besitzt. Oidienbildung

kommt bei Agaricaceen und Polyporaceen häufig vor; Chlamydosporen werden von Mycel aller Familien in sehr vielen Fällen gebildet, während Conidien nur selten und zwar besonders bei den Thelephoraceen auftreten.

Fischer, Ed. Der Entwicklungsgang der Uredineen und die Entstehung neuer Formen im Pflanzenreich. (Sonderabdr. aus den Mitteilungen der naturf. Gesellschaft in Bern. 1907.)

Der Verf. gibt zunächst auf Grund der Arbeiten von Blackman und Fraser sowie Christman einen Überblick über die eigentümlichen Vorgänge der Kernvereinigung, die als Sexualvorgang werden und die zur Unterscheidung einer sexuellen und einer ungeschlechtlichen sporenbildenden Generation benutzt werden. Die erstere mit einfachen Kernen in den Zellen ausgerüstet, umfaßt die Entwicklung von der Basidiospore bis zur Bildung der Aecidiosporen, die letztere, durch Zellen mit zwei Kernen ausgezeichnet, beginnt mit der Bildung der Aecidiosporen und reicht bis zur Basidienbildung an den Teleutosporen. An diesem Generationswechsel können Modifikationen eintreten insofern, als in der sexuellen Generation die Pykniden, in der sporenbildenden die Aecidien oder die Uredo oder beide wegfallen können; der Grundzug der Entwicklung bleibt aber derselbe und äußert sich in einem Wechsel von einkernigen und doppelkernigen Generationen.

Was die Entstehung neuer Formen betrifft, so kommt der Verf. zu dem Schlusse, daß die Arten, die sich nur durch das Fehlen resp. Vorhandensein gewisser Sporenformen unterscheiden, als Spezies in statu nascendi betrachtet werden können und daß es vielleicht gelingen werde, die Faktoren festzustellen, die bei ihrer Bildung im Spiele waren. Eine kleine Reihe von Versuchen, die B. Iwanoff ausgeführt hat, läßt nun erkennen, daß unter dem direkten Einfluß äußerer Einwirkungen — in erster Linie kommen wohl Temperatureinflüsse in Betracht — im alpinen Klima eine Einschränkung der Uredoentwicklung stattfindet bei Arten, die in der Ebene wirklich Uredo bilden. Bei der alpinen *Melampsora Larici-Reticulatae* und wohl auch bei anderen Arten ist diese Einschränkung der Uredo erblich geworden und in anderen Fällen mögen äußere Einflüsse zu einem völligen Wegfall einzelner Sporenformen geführt haben.

Dietel (Zwickau).

Hansen, E. Chr. Oberhefe und Unterhefe. Studien über Variation und Erblichkeit. Zweite Mitteilung. (Centralbl. f. Bact. etc. II. Abt. vol. XVIII, 1907, p. 577—586.)

Nachdem Verf. früher schon festgestellt hat, daß die bisher allgemein gültige Annahme, die beiden Typen Oberhefe und Unterhefe seien zwei konstante Hefeformen, nicht haltbar sei, versucht er nun in vorliegender Abhandlung die Resultate seiner früheren Arbeiten durch eingehende Studien zu bestätigen. Zu den schon bei den ersten grundlegenden Arbeiten benutzten Hefen wurden noch einige neue hinzugezogen und ein Hauptgewicht auf Vegetationen gelegt, die von Sporen abstammten.

Dabei wurde die stärkste Variationsbewegung bei den Unterhefen, die stärkste Erblichkeit bei den Oberhefen gefunden. Besonders der Nachweis der starken Konstanz bei den Oberhefen deutet, entgegen der bisherigen Annahme, darauf hin, daß diese die älteren in der Natur seien, die Unterhefen aber die jüngeren, die sich aus jenen entwickelt hätten. Für die Ursachen dieser Variationsbewegung konnte bisher eine Erklärung nicht gegeben werden, die Erscheinung wird wohl vorläufig nur als gewöhnliche Mutation bezeichnet werden müssen.

Schnegg (Freising).

Hest, J. J. van. Pseudovakuolen in Hefezellen und Züchtung von Pseudozellkernen ausserhalb der Hefezellen (Centralbl. f. Bact. etc. II. Abt. vol. XVIII, 1907, p. 767—790, 3 tab.).

Verf. geht zunächst die über den Zellkern der Hefe vorhandene Literatur durch und weist nach, daß von 44 Forschern bisher nur 5 die Existenz eines Zellkerns in Frage stellen, daß jedoch bei den andern die Angaben über Größe und Gestalt des Kerns und dergl. sehr auseinander gehen.

Diese Verhältnisse veranlaßten Verf. schon früher, drei Leitsätze aufzustellen, die hier bereits früher mitgeteilt wurden. Es ist dem Verf. inzwischen gelungen, die Zellkerne, d. h. das, was wir für Zellkerne halten, aus den Hefezellen zu isolieren und in Nährmaterial weiter zu züchten.

Die in den einzelnen Kapiteln über die Beobachtungen bei der Vegetation von Hefezellen in Flüssigkeiten, den Zellkern, Beobachtungen und Untersuchungen bei obergäriger Hefe, Sporenbildung, und Beobachtungen bei *Torula meloda* und *rosacea*, sowie Kopulation mitgeteilten Anschauungen sind teilweise so merkwürdig und mit unseren neuesten Annahmen im Widerspruch, daß diesbezüglich auf das Original verwiesen werden muß. Außer den bekannten Reinzuchtsmethoden für Hefen gibt Verf. noch seine eigene Methode zur Züchtung des Hefezellkerns bekannt.

Aus den Ergebnissen sei folgendes hervorgehoben:

Die Körnchen, die wir in lebenden Hefezellen sehen und für Zellkerne halten, sind nur Pseudozellkerne, weil sie schon junge Hefezellen sind.

Die jungen Zellkerne sind, wenn sie schon selbständig sind, noch ultramikroskopisch.

Die jungen und älteren Zellen werden ausgestoßen und entstehen nicht durch Ausstülpung der Mutterzellmembran.

Die Pseudovakuolen können durch Aushungern der Hefezellen hervorgerufen werden. Der Zellinhalt enthält Trockensubstanz, und da dieser nicht aus der Hefezelle kommt, muß er durch die Zellkerne umgesetzt und teilweise assimiliert werden.

Da unter guten Lebensverhältnissen die Hefezellen rund oder oval sind, oder nur bei Nahrungsmangel gestreckte Zellen und Fäden gebildet werden, liegt es auf der Hand, daß diese abnormalen Formen notwendig sind, um Nahrung an anderen Stellen zu holen.

Da das Leben und Streben der jungen Zellkerne resp. der primären und sekundären Zellen es nötig machen, daß sie ihren Platz wechseln können, ist es sehr natürlich, daß sie Eigenbewegung besitzen.

Da die Zellkerne manchmal die Hefezelle verlassen, wenn ihr Inhalt aufgezehrt ist und die Nahrungszufuhr von außen ausbleibt, ist es ersichtlich, daß sie nicht absolut abhängig sind von der Hefezelle, daß aber die Hefezelle nur ein Hilfsmittel ist, welches die Zellkerne einige Zeit entbehren können.

Die Tatsache, daß der junge Kern eine Membran besitzt, wird durch die Ausdehnung dieser Membran bewiesen. Daß der Kern, wenn die obere Membran sich gedehnt hat, selber noch eine Membran besitzt, wird auch wieder durch Ausdehnung dieser bewiesen. Wenn die zweite Membran sich gedehnt hat, muß sie selber wieder eine dritte haben, was zu sehen ist, wenn man die Membran der sekundären Zelle zerreißt.

Wie die allererste Form des Zellkerns ist, bleibt unerklärt. Immerhin ist er, wenn der Zellkern schon selbständig ist, noch sehr klein; wie klein mag dann seine Saat, Teilchen, oder wie man den jüngsten Kern nennen mag, wohl sein? Weiter geschieht die Ausstoßung der Samen nicht in der Hefezelle selbst, sondern in der kleinen Zelle (sekundären Zelle), die in der Hefezelle herumwandert und die manchmal als Zellkern angesehen wird. Diese sekundäre Zelle teilt sich wohl, aber in dem Sinne, daß sie eine schon ganz fertige kleine Zelle (tertiäre Zelle) nach außen wirft. Also ist die Hefezelle selber nicht der Platz, worin die jungen Kerne geboren werden, aber dies geschieht in der Zelle, welche in der Hefezelle dominiert.

Die sekundäre Zelle wirft wenig große (tertiäre), aber manchmal sehr viele kleine Zellen nach außen, die nach der Außenwand der Hefezelle wandern und da großenteils nach außen treten und zu Hefezellen heranwachsen. In den herangewachsenen Hefezellen hat sich aber wieder der gleiche Vorgang abgespielt. Die obere Membran ist zu Hefezellen, die zweite Membran zu sekundären Zellen und die dritte Membran zu primären Zellen ausgewachsen.

Wir sehen also nur die Auswerfung kleinerer und größerer Zellen, während die Kernteilung in der sekundären Zelle unseren Wahrnehmungen entzogen ist.

Daß die jungen Samen des Zellkerns bei der Geburt auch Nahrungsvorrat in die Membran mitbekommen, ist sehr wahrscheinlich, aber nicht bewiesen.

Es gibt daher keine großen Vakuolen in den Hefezellen, diese sind vielmehr eine optische Täuschung. Schnegg (Freising).

Jde, M. Über Wildiers' Bios. Neue Kritiken und neue Versuche. (Centralbl. f. Bact. usw. II. Abt., vol. XVIII, 1907, p. 193—199).

Wir wissen zwar heute, daß reine Hefen in zuckerhaltigen Mineralösungen nur dann Vermehrung und Gärung zeigen, wenn bestimmte

organische Substanzen vorhanden sind, über die Art dieses „Bios“ wissen wir aber noch sehr wenig.

Verf. und sein Schüler Devloo haben nun nachgewiesen, daß als Bios eine stickstoffhaltige Substanz wirkt, die im reinsten Lecithin sich vorfindet, jedoch ist es nicht Cholin. Bei den Versuchen der Reindarstellung wurde aus dem Lecithin eine Base isoliert, die vorläufig als Biosin bezeichnet werden soll. Über seine chemische Beschaffenheit ist nur soviel bekannt, daß es eine stickstoffhaltige Base ist, welche aus lecithinartigen Substanzen durch Verseifen extrahiert werden kann.

Verf. wendet sich nun gegen Pringsheim's These, daß man Hefezellen daran gewöhnen könne, Ammoniakstickstoff an Stelle von organischem Stickstoff zu verarbeiten und sucht durch umfangreiche Versuche die Unhaltbarkeit dieser Annahme zu beweisen. Aus diesen geht hervor, daß selbst durch wöchentliche und monatliche Kultur auf biosarmen fast bioslosen Nährböden die Hefecharaktere nicht so geändert werden konnten, um schließlich doch ohne Bios rascher zu wachsen und zu gären. Die Zellen scheinen vielmehr pathologisch abgeschwächt und selbst bei neuem Bioszusatz unfähig, normale Gärung zu erzeugen. Schnegg (Freising).

Meissner, R. Untersuchungen über eine auf schwedischen Heidelbeeren gefundene Saccharomyces-Art. (Arbeiten d. Königl. Württ. Weinbau-Versuchsanstalt in Weinsberg im Ill. Bericht der Vereinig. d. Vertr. f. angewandte Botanik. 1906, p. 44—62.)

Die Hefe-Art, über welche Verf. näher berichtet, wurde von Ragnar Wollin, welcher eine Zeitlang als Laborant in der Station tätig war, auf getrockneten Heidelbeeren seiner Heimat gefunden. Sie wurde nach der bekannten Hansen'schen Methode reingezüchtet und von Wollin auf einige Eigenschaften hin geprüft. Da Wollin indessen bald nach Schweden wieder zurückkehrte, die Heferasse selbst aber sowohl in morphologischer, als auch in physiologischer Hinsicht des eingehenderen Studiums wert erschien, so ist dieselbe vom Verf. des näheren untersucht und nach ihrem Fundort als Heidelbeerhefe bezeichnet worden.

Es werden zunächst die morphologischen Eigenschaften besprochen und es gleicht danach die Hefe bis zu einem gewissen Grade dem *Oidium lactis*, der *Monilia variabilis* und ebenso den *Apiculatus*-Rassen. Besonders hervorgehoben werden die sog. Umknickungserscheinungen, wie man solche bisher auffallend bei *Apiculatus*-Hefen beobachtet hat.

Zu erwähnen ist auch, daß eine Gestaltveränderung der Zellen in sog. Gipsblöckchenkulturen beobachtet werden konnte. Die Heidelbeerhefe ähnelt dann den *Mucor*-Kugeln und *Mucor*-Hefen. In Mostgelatinekulturen trifft man zuweilen auch pastoriane Formen an.

Eine geschlossene Hautbildung wurde bisher bei der Hefe nicht beobachtet, wohl aber bei ruhigem Stehen der Kulturen eine am Glasrand und an der Oberfläche des Mostes befindliche Ringbildung.

Mit Hilfe des bekannten Gipsblöckchen-Kulturverfahrens wurde Sporenbildung nachgewiesen, so daß also die vorliegende Hefe zu den echten Saccharomyceten gehört.

Die Hefe bildet ziemlich charakteristische Riesenkolonien mit radiären Furchen, mit feinen radiären Längsriefen der einzelnen Segmente und mit weiterhin auch konzentrisch verlaufenden Furchungen. Während der Versuchsdauer wurde Gelatine nicht verflüssigt.

Über Stichkulturen ist nichts besonders auffallendes zu erwähnen.

Bezüglich der physiologischen Eigenschaften ist zunächst hervorzuheben, daß die Heidelbeerhefe auch bei äußerst günstigen Gärtemperaturen und bei günstiger Zusammensetzung des Traubensaftes eine sehr langsame, schwache und schleppende alkoholische Gärung erzeugt.

Während das Maximum der täglichen CO_2-Produktion bei einer zum Vergleich herangezogenen Weinhefe (Verrenberg) im weißen Traubensaft 9,35 g, im roten 7,15 g betrug, so liegt es bei der Heidelbeerhefe im weißen bei 0,97 g, im roten Traubensaft bei 1,08 g täglicher CO_2-Produktion. Der Gärverlauf erinnert im übrigen sehr an die alkoholischen Gärungen, die verschiedene der von Wortmann aus alten Flaschenweinen reingezüchteten und physiologisch untersuchten Organismen in Traubensaft erzeugten. Es ist eine ähnlich langsam verlaufende Gärung, wie die der ebenfalls von Meissner untersuchten zwei Arengahefen und wie diejenige von drei Saccharomyces Anomalus-Rassen in Traubensaft.

Auch mögen noch einige analytische Daten hier wiedergegeben werden. (S. 54, Tab. II.)

In je 100 ccm der betr. vergorenen Flüssigkeit sind bei 15° C enthalten:

Gärflüssigkeit 400 ccm	Alkohol	Zucker	Zuckerfreier Extrakt	Aschenbestandteile	Gesamtsäure	Flüchtige Säure	Glycerin
weißer Saft + Heidelbeerhefe	3.06	8.62	2.133	0.331	0.152	0.018	—
weißer Saft + Hefe Verrenberg	6.93	—	3.095	0.274	0.143	0.076	0.690
roter Saft + Heidelbeerhefe	2.60	8.4	1.307	0.322	0.135	0.030	—
roter Saft + Hefe Verrenberg	6.59	—	2.919	0.273	0.126	0.078	0.591

Als besonders charakteristisch muß hervorgehoben werden, daß in in den Heidelbeerhefekulturen kein Glycerin nachgewiesen werden konnte. Es folgen dann noch besondere Versuche, welche die gegenseitige Beeinflussung von Hefe Verrenberg, *Apiculatus*-Hefe und Heidelbeerhefe

betreffen, was für die Praxis der Weinbereitung bekanntlich zuweilen von gewisser Bedeutung werden kann, indem die Gärintensität echter Weinhefe durch *Apiculatus*-Hefen vermindert werden kann. Ein ähnlicher Einfluß der Heidelbeerhefe auf die kräftige Verrenberger Weinhefe konnte indessen bisher nicht festgestellt werden.

Durch das Auffinden der Heidelbeerhefe ist wiederum ein schönes Beispiel dafür gewonnen, daß echte Saccharomyceten, welche sich in der Gestalt von kräftiger Weinhefe nicht unterscheiden, dennoch außerordentlich schlechte Erreger alkoholischer Gärung sein können.

In dem besprochenen *Saccharomyces* ist aber nach Meissner auch eine Hefeart entdeckt worden, deren Auftreten trotz gleicher Gestalt mit Weinhefe auf Grund der sog. Umknickungserscheinungen in einem Gemisch mit Weinhefe sehr leicht wieder gefunden werden kann. Bei Untersuchungen über die Überwinterung von Hefe dürfte gerade sie erwünscht sein, wenn man an dem festhält, was E. Chr. Hansen in seinem Recherches sur la physiologie et la morphologie des ferments alcooliques I: „Sur le Sacch. apiculatus et la correlation dans la nature" S. 160 mit Recht sagt: „En d'autres termes, il fallait choisir une forme facile à reconnaître en tout temps, en sorte qu'on pût toujours savoir avec certitude, si elle était présente ou non". Heinze (Halle a. S.).

Rullmann, W. Über Säurebildung durch Oidium lactis. (Centralbl. f. Bact. usw. II. Abt. vol. XVIII, 1907, p. 743—748.)

Aus der älteren Literatur geht hervor, daß *Oidium lactis* ein Säureverzehrer sei. Verf. hat nun beobachtet, daß sterile Milch, die mit *Oidium lactis* infiziert worden war, einen erhöhten Säuregrad zeigte.

Versuche nach dieser Richtung hin ergaben, daß die Temperatur einen Einfluß auf Entwicklung und Einwirkung des Oidiums auf sterile Milch hatte. Ferner ist die verschiedene Höhe der ermittelten Säuregrade auffallend, die mit der Verschiedenheit der jeweils verwendeten Milch erklärt wurde, sowie die Beschaffenheit der Milch nach längerer Einwirkung des Oidiums.

In allen Kulturen war Dunkelfärbung eingetreten und die Milch fadenziehend geworden. Der zuerst rasch steigende Säuregrad nahm allmählich ab, sogar bis unter den ursprünglichen Säuregrad.

Schnegg (Freising).

Saito, K. Mikrobiologische Studien über die Zubereitung des Batatenbranntweins auf der Insel Hachijo (Japan). (Centralbl. f. Bact. usw. II. Abt. vol. XVIII, 1907, p. 30—37, 1. Tab.)

Die Verwendung der Stärke der Batatenknollen zur Herstellung eines alkoholischen Getränkes scheint auf die Bewohner der Insel Hachijo beschränkt zu sein. Bei seiner Gewinnung spielt ein wild wachsender Schimmelpilz bei der Verzuckerung der Stärke, ein Sproßpilz bei der Erzeugung der geistigen Gärung die Hauptrolle.

Die Herstellungsweise, die in drei Operationen gipfelt, ist ähnlich wie bei der Bereitung des Sake und anderer ostasiatischer Getränke.

Im Koji, dem ersten Ausgangsmaterial für die Bereitung des Batatenbranntweins, wurde eine amylolytisch wirkende neue Art der Gattung *Aspergillus* gefunden, die *Asperg. Batatae* genannt wird. Neben diesem wurden als jedenfalls zufällige Beimengungen der *Rhizopus chinensis* Aut., sowie eine andere *Aspergillus*-Art isoliert.

Der neue *Aspergillus Batatae* steht in morphologischer und physiologischer Beziehung dem *Asp. niger* sehr nahe, jedoch sind seine Conidien bedeutend größer und der Übergang von weiß zu schwarzbraun nicht so unvermittelt, wie bei letzterem.

An wirksamen Encymen wurden Diastase, Invertase, Seminase, Inulase, Protease, Peroxydase und Katalase festgestellt.

Die zweite als *Aspergillus pseudoflavus* nov. spec. beschriebene Art steht teils dem *Asp. flavus*, teils dem *Asp. Oryzae* nahe. Sie zeigt wie diese die Polychromie der Conidien.

Das zweite Stadium der Bereitung des Batatenbranntweins bildet das Moromi, das wieder seine eigene Pilzflora besitzt. In diesem ist auf eine als *Saccharomyces Batatae* nov. spec. beschriebene Hefe die Hauptgärwirkung zurückzuführen, neben der noch ein Milchsäurebakterium beteiligt ist. Die Hefe entwickelt im Moromi 3% Alkohol. Schnegg (Freising).

Schouten, S. L. Eine modifizierte Methode und ein neuer Apparat für Encymuntersuchung. (Centralbl. f. Bact. usw. II. Abt. vol. XVIII, 1907, p. 94—96, 2 fig.)

Verf. gibt zunächst eine Modifikation der Methode von Fermi zur Untersuchung perteolytischer Encyme an, indem er in einem Reagenzglase einen Teil der Gelatine an der Wand in dünner Schicht erstarren läßt. Der Vorzug gegenüber der älteren Methode, die bei schwacher proteolytischer Wirkung oft erst nach langer Zeit zu einem Resultate kam, soll sein, daß man:

1. an der Schicht, die an der Innenwand sitzt, in kurzer Zeit sehen kann, ob ein Encym vorhanden ist und wie schnell dieses wirkt,
2. an der Masse, die unten in dem Röhrchen sitzt, die Wirkung in einer längeren Zeit kontrollieren kann.

Vergleichende Versuche ergaben, daß das gleiche Encym nach der neuen Methode nach 12 Stunden ein sichtbares Resultat ergeben konnte, nach der alten Methode erst nach 3 Tagen.

Im weiteren beschreibt Verf. einen neuen Apparat für die Untersuchung von Schimmelpilzencymen, bei dem keine Antiseptica notwendig sind, da seine Handhabung jegliche Infektion ausschließt.

Schnegg (Freising).

Will, H. Bemerkungen zu den Mitteilungen von H. B. Hutchinson: Über Form und Bau der Kolonien niederer Pilze. (Centralbl. f. Bact. usw. II. Abt. vol. XVIII, 1907, p. 398—403.)

Verf. wendet sich zunächst gegen die scheinbaren Widersprüche, die in der Arbeit von Hutchinson und seinen früheren ähnlichen Arbeiten auftreten. Diese erklären sich aber dadurch, daß der von beiden Seiten den Untersuchungen zugrunde gelegte Nährboden wegen seiner Verschiedenheit auch bestimmend auf die Wachstumsformen speziell der Hefen war.

Daß ein Wechsel von Dunkelheit und Licht nicht allein Ursache der Zonenbildung ist, weist Verf. an Hefekolonien mit Zonenbildung nach, die Monate lang nicht aus den dunklen Kammern des Panum'schen Thermostaten herausgekommen waren.

Auch in anderen Beziehungen, namentlich bezüglich der Bildung besonders charakterischer Zellformen und der Einflüsse der Ernährung haben beide Verfasser sehr geteilte Ansichten. Schnegg (Freising).

b) Lichenes.

(Bearbeitet von Dr. A. Zahlbruckner, Wien.)

Beckmann, P. Untersuchungen über die Verbreitungsmittel von gesteinbewohnenden Flechten im Hochgebirge mit Beziehung zu ihrem Thallusbau. (Engler Botan. Jahrbücher, vol. XXXVIII, 1907, Beibl., p. 1—72, 10 fig.)

Die Vermehrung und Verbreitung der Krustenflechten erfolgt entweder durch die Sporen oder auf vegetativem Wege durch Soredien und Hymenialgonidien. Verfasser zeigt, daß einer Reihe von steinbewohnenden Flechten des Hochgebirges, welche keine Soredien und Hymenialgonidien besitzen, die Möglichkeit geboten ist, sich auf vegetativem Wege zu vermehren. Den Anstoß zu einer solchen Vermehrungsweise gibt die Areolierung des Lagers. Risse, welche in den peripheren Partien des Thallus beginnen, zerlegen dasselbe in Areolen; diese Felder können beim weiteren Wachstum übereinander gelagert werden und verwachsen dann mit ungleichen Seiten, oder sekundäres interkalares Wachstum erzeugt Höcker und Warzen auf der Oberfläche der einzelnen Areolen. Dadurch entstehen Spannungen im Thallus, welche ein Loslösen der Felder von der Unterlage bewirken. Die wechselnden Witterungsverhältnisse, Feuchtigkeit oder Trockenheit, rufen ebenfalls Spannungen hervor und bewirken ein weiteres Zerbröckeln der Areolen. Denselben Effekt ruft auch die quellende Eigenschaft der Apothecien hervor. Die derart losgelösten Lagerteile können durch Wind weitergetragen werden und besitzen die Eigenschaft, an günstige Lokalitäten überführt, den Anlaß zu neuer Lagerbildung zu geben. Eingehend schildert Verf. diese Vorgänge bei einer Reihe von Flechten und zwar bei *Placodium saxicolum* (Poll.), *Gasparrinia murorum* (Hoffm.), *Dimelaena oreina* (Ach.), *Lecanora cenisea* (Ach.), *Lecanora sordida* (Pers.), *Haematomma ventosum* (L.), *Aspicilia cinerea* (L.), *Lecidella armeniaca* (DC.), *Lecidea albo-coerulescens* (Wulf.), *Lecidea crustulata* Ach., *Lecidea confluens* Fr. Wie aus der Bildungsweise des gefelderten Lagers hervorgeht, ist dasselbe bei den genannten

Flechten als ein „Individuum“ zu betrachten. Durch die Areolierung des Lagers wird auch eine Vergrößerung der assimilierenden Fläche bewirkt.

Dieser Gruppe von Flechten steht eine zweite, welcher *Rhizocarpen* angehören, schroff gegenüber. Bei diesen wird das gefelderte Lager durch Zusammenfließen von Einzelareolen, deren jede aus einer keimenden Spore hervorgegangen ist, gebildet; das Lager dieser Arten kann daher nicht als ein „Individuum“ angesprochen werden. Sekundäre Rißbildungen können auch an den Gliedern dieser Gruppe beobachtet werden, doch dienen sie nicht der Vermehrung auf vegetativen Wegen, sondern möglicherweise der Durchlüftung des Lagers und der rascheren Wasseraufnahme.

Hue, A. Heppicarum ultimae e familia Collemacearum tribubus nonnullas species morphologice et anatomice elaboravit (Mémoir. Soc. Nation. Scienc. Nat. et Mathém,, vol. XXXVI, 1907, 44 pp.).

Verfasser beschreibt zunächst ausführlich in lateinischer Sprache die Tribus der *Heppicae* und gibt dann die Diagnose der Gattung *Heppia* selbst, zu welcher er *Peltula*, *Guepinia*, *Endocarpiscum*, *Guepinella* und *Pseudoheppia* zieht, *Heterina* hingegen ausschaltet. Dann folgt die Beschreibung der von ihm studierten Arten; diese sind in der von ihm angenommenen Gruppierung:

I. Thallus hypharum protothallinarum rhizinarumve ope substrato adhaerens.
1. Cortex inferior nullus.
a) Thecae octosporae.
1. *Heppia furva* Hue; — 2. *Heppia endocarpea* (E. Fr.) Hue.
b) Thecae polysporae.
3. *Heppia polyspora* Tuck.; — 4. *Heppia fuscata* Wainio.
2. Cortex inferior conspicuus.
a) Thecae octosporae.
5. *Heppia Monguillonii* Harm. nov. spec. (Frankreich, auf der Erde);
6. *Heppia virescens* (Despr.) Nyl. — 7. *Heppia reticulata* (Duf.) Nyl. und var. *Patouillardi* Hue.
b) Thecae polysporae.
8. *Heppia Phylliscum* (Nyl.) Hue: — 9. *Heppia collemacea* Bouly de Lesd.
3. Cortex inferior et medulla conspicua; thecae polysporae.
10. *Heppia purpurascens* Nyl.; — 11. *Heppia psammophila* Nyl.; — 12. *Heppia Bolanderi* (Tuck.) Wainio.

II. Thallus gompho centrali substrato affixus; thecae polysporae.
a) Cortex inferior conspicuus.
13. *Heppia leptophylla* Wainio; — 14. *Heppia murorum* Wainio; —
15. *Heppia tenebrata* Nyl.
b) Cortex inferior et medulla praesentia.
16. *Heppia subrosulata* Stnr.; — 17. *Heppia ruinicola* Nyl.; — 18. *Heppia polysporella* Wainio; — 19. *Heppia tephra* Hue nov. spec. (Afrika);

20. *Heppia caesia* Hue nov. spec. (Afrika); — 21. *Heppia obscurans* Nyl. 22. *Heppia Guepini* (Del.) Nyl.; — 23. *Heppia radicata* Wainio.

Ein Verzeichnis der behandelten und der übrigen, vom Verfasser nicht untersuchten Arten beschließt die Studie.

Nilson, Birger. Die Flechtenvegetation des Sarekgebirges. (Naturwissenschaftl. Untersuchungen des Sarekgebirg. in Schwedisch-Lappland, vol. III, Botanik, p. 1—70, 1907, 8°, 9 tab.)

Verfasser war im Jahre 1903 als Lichenologe an den naturwissenschaftlichen Untersuchungen beteiligt, welche Dr. A. Hamberg im Sarekgebirge in Lale Lappmark veranstaltet hat. Das durchforschte Gebiet umfaßt etwa 20 Quadratmeilen. In pflanzengeographischer Beziehung ließen sich zwei Regionen unterscheiden, eine untere und eine obere; letztere unterscheidet sich von der ersteren durch den Mangel einer Reihe steinbewohnender Flechten. Die Ursache dieser Erscheinung vermutet Verfasser darin, daß vielleicht die Nähe der Erdschichten, welche für die untere Region maßgebend ist, eine Rolle spielt. Verfasser hat sich dann eingehend mit der Untersuchung über das Vorkommen und die Entwicklung der Flechten in der Nähe des Gletschereises und unter anhaltend schneebedeckten Lokalitäten befaßt; er konnte eine Reihe von Arten nachweisen, die an solchen Örtlichkeiten noch zu vegetieren vermag, doch sind alle Individuen kümmerlich entwickelt und zeigen zugleich ein altes Aussehen.

Die systematische Aufzählung umfaßt 288 Arten, darunter 5 neue Arten; die Anordnung wurde nach Verfassers System getroffen.

Für die Sektion *Placodium* Th. Fr. der Gattung *Lecanora*, welche Nilson als selbständige Gattung auffaßt, wird ein neuer Name, *Parmularia* Nils. kreiert. Verf. hat dabei jedoch übersehen, daß bereits eine Pilzgattung gleichen Namens existiert.

Als neue Arten werden beschrieben:
Lecidea mirabilis Nils.,
Lecidea effugiens Nils.,
Arthrospora frigoris Nils.,
Buellia obtecta Nils. und
Trimmatothele glacialis Nils.

Senft, Em. Über eigentümliche Gebilde in dem Thallus der Flechte Physma dalmaticum A. Zahlbr. (Sitzungsber. Kaiserl. Akad. der Wissensch. Wien, mathem. naturwiss. Klasse, vol. CXVI, Abt. I, 1907, p. 429—438, 1 tab.)

Verfasser zeigt, daß jene eigentümlichen Gebilde, welche Zahlbruckner im Lager der *Physma dalmaticum* fand und beschrieb, aus den Hyphen des Thallus dieser Flechte hervorgehen. Nach eingehender Prüfung ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften kommt Senft zu dem Schluß, daß diese Inhaltskörper durch eine Membranumwandlung zu einer

festen Gallerte (Vergallertung der Hyphen) entstehen, wobei ein Stoff encymartiger Natur die Umwandlung bewirkt.

Steiner, J. Lichenes austro-africani. (Bullet. Herb. Boissier, 2. série, vol. VII, 1907, p. 637—646.)

Ein wertvoller Beitrag zur Flechtenflora Südafrikas. Unter diesen von H. A. Junod und Duthie gesammelten Flechten finden sich die folgenden Neuheiten:

Usnea strigosella Stnr.
Parmelia subflabellata Stnr.
Parmelia Junodi Stnr., erdbewohnend.
Haematomma puniceum var. *africanum* Stnr.
Stictina Weigelii var. *sublimbata* Stnr.
Pannaria capensis Stnr.
Phyllopsora parvifolia var. *pulvinata* Stnr.
Lecidea (Biatora) subrussula Stnr.
Bombyliospora domingensis var. *inspersa* Stnr.
Pertusaria amara var. *capensis* Stnr.

Wainio, E. Lichenes novi rarioresque. Ser. IV. (Hedwigia, vol. XLVI, 1907, p. 168—181.)

Verfasser beschreibt ausführlich in lateinischer Sprache 32 neue Flechten, welche sämtlich von J. Schmidt auf den Inseln Koh-Chang und Koh-King im bengalischen Meerbusen und auf Malakka gesammelt wurden. Auch eine neue Flechtengattung wird aufgestellt: *Lecidopyrenopsis* Wainio, von *Pyrenopsis* durch die lecideinischen Apothecien verschieden; einzige Art *L. corticola* n. sp. an Palmenstrünken.

Zahlbruckner, A. Eine bemerkenswerte Parmelia der ungarischen Flechtenflora. (Magyar botanikai lapok, VI, 1907, p. 11—13.)

Verfasser berichtet über das Auffinden der *Parmelia pilosella* Hue in Südungarn bei Herkulesbad, dem östlichsten Standorte dieser auf den Süden Europas beschränkten Flechte.

Zopf, W. Biologische und morphologische Beobachtungen an Flechten. III. Durch tierische Eingriffe hervorgerufene Gallenbildungen an Vertretern der Gattung Ramalina. (Berichte der Deutsch. Botanisch. Gesellschaft, vol. XXV, 1907, p. 233—237, tab. VIII.)

Verfasser berichtet über das Vorkommen von durch Milben hervorgerufenen Gallenbildungen bei *Ramalina kullensis* Zopf, *Ramalina scopulorum* (Dicks.) und *Ramalina cuspidata* (Ach.) Die deformierten Thallusäste sind aufgetrieben, mehr oder minder gekrümmt und mit kleinen Löchern besetzt. Die Markschichte des Lagers wird von den Milben ausgefressen. Außer den Milben kommen in den Deformationen noch eine winzige Spinne und kleine Diplopoden vor. Es sind dies die ersten Beobachtungen von durch tierische Eingriffe hervorgerufenen Flechtengallen.

Gesucht wird

Mycotheca germanica

Fascikel I—VI

(eventuell auch einzelne Fascikel).

Gefl. Angebote sind an den Herausgeber der Zeitschrift zu richten.

Dörfler, J.

Botaniker-Porträts.

Lieferung 1—4, 1906/1907 (zu beziehen durch den Herausgeber, Wien III, Barichgasse 36).

Die kürzlich erfolgte Ausgabe der 3. und 4. Lieferung gibt uns Veranlassung, auf dieses verdienstvolle Werk ausdrücklich hinzuweisen, zumal der Herausgeber, welcher in jeder Hinsicht Hervorragendes bietet, sicherlich in weiten Kreisen mit seinem Unternehmen Anklang finden wird.

Lieferung 1 und 2 enthält die Bildnisse von A. Kerner, J. Wiesner, J. E. B. Warming, A. Engler, H. de Vries, L. Guignard, C. Schröter, O. Mattirolo, J. N. Wille, R. Wettstein, E. M. Fries, Th. M. Fries, W. Pfeffer, J. Borodin, E. Hackel, D. H. Scott, K. Goebel, L. Errera, R. Chodat und C. Ikeno.

Lieferung 3 und 4 umfaßt C. v. Linné (in 3 Porträts nebst Faksimiledruck eines Linné-Briefes an Jacquin aus dem Jahre 1759) und seine botanischen Zeitgenossen: A. von Haller, O. Rudbeck, G. A. Scopoli, J. Jacquin, C. Allioni, v. Wulfen, J. Ingen. Housz, J. Hedwig, J. Gaertner, J. G. Kölreuter, v. Schreber, P. S. Pallas, F. Ehrhart, K. P. Thunberg und de Lamarck.

Jedem Porträt ist eine kurze Lebensgeschichte des Betreffenden beigegeben; außerdem werden dessen wichtigste Publikationen aufgezählt.

Die Ausstattung des Werkes, insbesondere die Reproduktion der Porträts, muß als vorzüglich bezeichnet werden. Es mag jedem Interessenten dringend empfohlen sein. H. S.

Inhalt.

Seite

Schellenberg, H. C. Die Vertreter der Gattung Sphacelotheca de By. auf den Polygonum-Arten 385

Sydow. Mycotheca germanica Fasc. XII—XIII (No. 551—650) 395

Sydow, H. et P. Ein merkwürdiger großer Ascomycet aus Deutsch-Ostafrika 400

Petch, T. Sclerotium stipitatum Berk. and Curr. 401

Petch, T. A note on Ustilago Treubii Solms. 403

Olive, Edgar W. Cell and nuclear division in Basidiobolus 404

Tranzschel, W. Kulturversuche mit Uredineen im Jahre 1907 418

Fraser, H. C. I. and Chambers, H. S. The Morphology of Aspergillus herbariorum 419

Oertel, G. Phoma Kühniana nov. sp. 431

Neue Literatur 432

Referate und kritische Besprechungen 439

(Ausgegeben am 25. November 1907.)